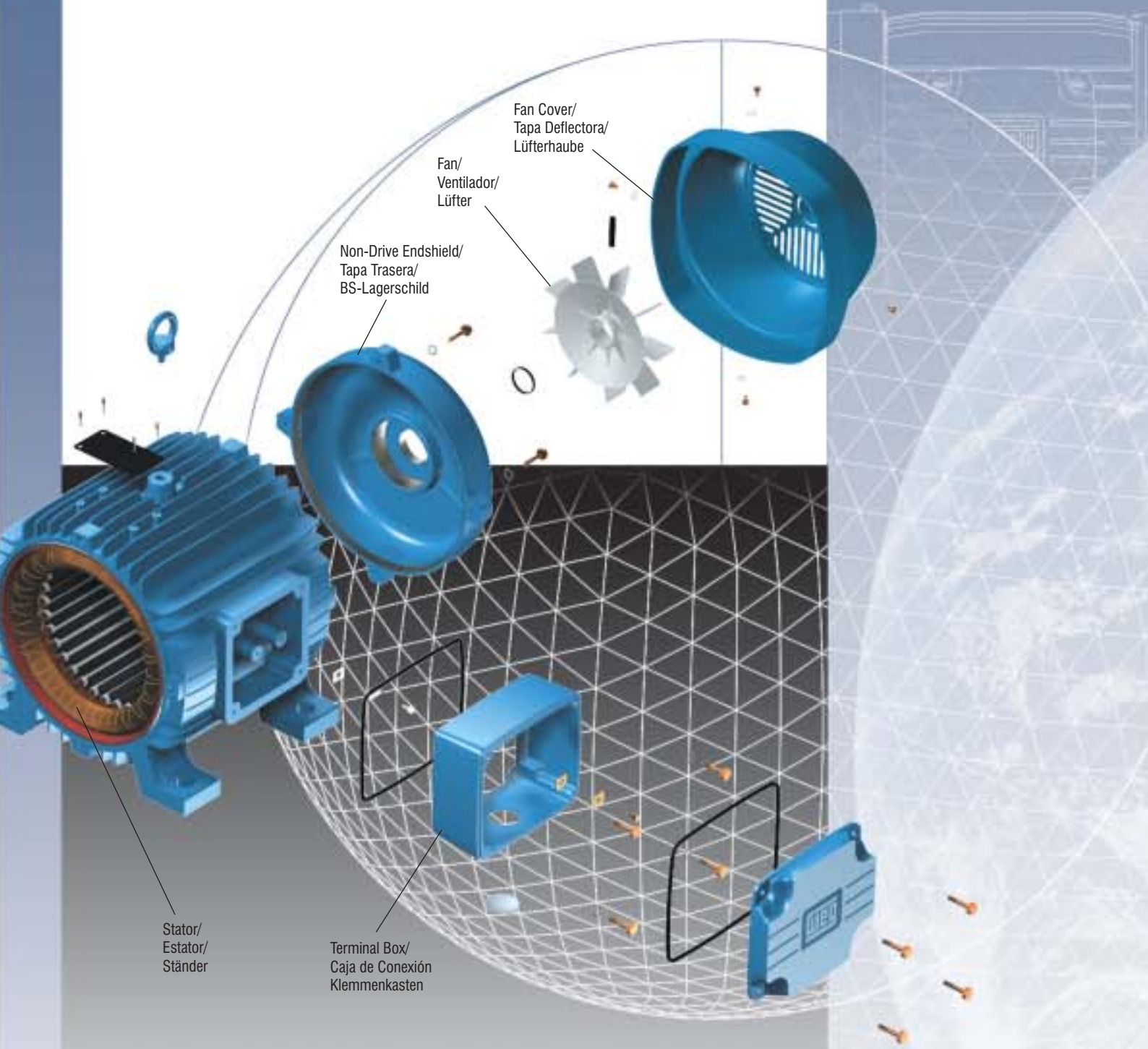
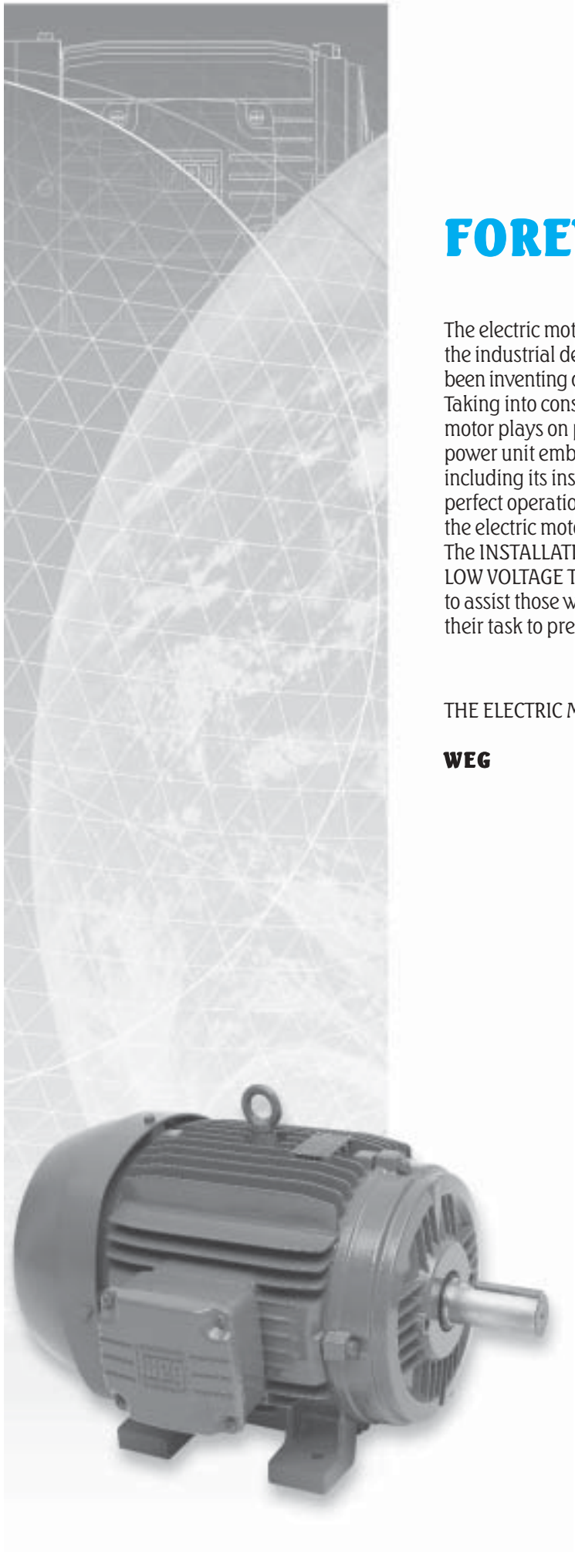


Installation and Maintenance Manual for Electric Motors

Manual de Instalación y Mantenimiento de Motores Eléctricos

Aufstellungs - Und Wartungsanleitungen für Elektrische Motoren

MOTORS AND DRIVES



FOREWORD

The electric motor is an equipment widely used by man in the industrial development as most of the machines he has been inventing depend on it.
Taking into consideration the prominent role the electric motor plays on people's life, it must be regarded as a prime power unit embodying features that require special care including its installation and maintenance in order to ensure perfect operation and longer life to the unit. This means that the electric motor should receive particular attention.
The INSTALLATION AND MAINTENANCE MANUAL FOR LOW VOLTAGE THREE-PHASE INDUCTION MOTORS intends to assist those who deal with electric machines facilitating their task to preserve the most important item of the unit:

THE ELECTRIC MOTOR.

WEG

TABLE OF CONTENTS

1 - INTRODUCTION 1-03
2 - BASIC INSTRUCTIONS 1-03
2.1 - General Instructions 1-03
2.2 - Delivery 1-03
2.3 - Storage 1-03

3 - INSTALLATION 1-04
3.1 - Mechanical Aspects 1-04
3.1.1 - Foundation 1-04
3.1.2 - Types of bases 1-04
3.1.3 - Alignment 1-04
3.1.4 - Coupling 1-05
3.2 - Electrical Aspects 1-09
3.2.1 - Power Supply System 1-09
3.2.2 - Starting of Electric Motors 1-09
3.2.3 - Motor Protection 1-10
3.3 - Start-up 1-11
3.3.1 - Preliminary Inspection 1-11
3.3.2 - The First Start-up 1-11
3.3.3 - Operation 1-12
3.3.4 - Stopping 1-12

4 - MAINTENANCE 1-14
4.1 - Cleanliness 1-14
4.2 - Lubrication 1-14
4.2.1 - Lubrication Intervals 1-14
4.2.2 - Quality and Quantity of Grease 1-14
4.2.3 - Lubrication Instructions 1-14
4.2.4 - Replacement of Bearings 1-14
4.3 - Miscellaneous Recommendations 1-15

5 - ABNORMAL SITUATIONS DURING OPERATION 1-19

1 - INTRODUCTION

This manual covers all WEG asynchronous induction squirrel cage motors, that is, three phase motors in frames 63 to 355, and single-phase motors.
The motors mentioned in this manual are subject to continuous improvement. Therefore, any information is subject to change without prior notice.
For further details, please contact WEG.

2 - BASIC INSTRUCTIONS

2.1 - GENERAL INSTRUCTIONS

All personnel involved with electrical equipment, either installation, operation or maintenance should be well-informed and updated concerning the safety norms and principles that govern the work and, furthermore, they are advised to heed them. Before work commences, it is the responsibility of the person in charge to ascertain that these have been duly complied with and to alert his personnel of the inherent hazards of the job in hand.
It is recommended that these tasks be undertaken by qualified personnel.
Fire fighting equipment, and notices concerning first aid should not be lacking at the work site; these should be visible and accessible at all times.

2.2 - DELIVERY

Prior to shipment, motors are factory-tested and dynamically balanced. With half key to ensure perfect operation.
Upon receipt, we recommend careful handling and a physical checking for any damage which may have occured during transportation.
In the event of any damage, both the nearest WEG sales office and the carrier should be informed immediately.

2.3 - STORAGE

Motors should be lifted by their eyebolts and never by the shaft. Raising and lowering must be steady and joltless, otherwise bearings may be damaged.
When motors are not immediately installed, they should be stored in their normal upright position in a dry even temperature place, free of dust, gases and corrosive smoke. Other objects should not be placed on or against them.
Motors stored over long periods are subject to loss of insulation resistance and oxidation of bearings.

Bearings and the lubricant deserve special attention during long periods of storage. Depending on the length and conditions of storage it may be necessary to regrease or change rusted bearings. The weight of the rotor in an inactive motor tends to expel grease from the bearing surfaces thereby removing the protective film that impedes metal-to-metal contact. As a preventive measure against the formation of corrosion by contact, motors should not be stored near machines which cause vibrations, and their shaft should be rotated manually at least once a month.

Recommendations for Storage of Bearings:

- Ambient must be dry with relative humidity not exceeding 60%.
- Clean room with temperature ranging from 10ºC to 30ºC.
- Maximum stacking of 5 boxes.
- Far from chemical products and tubes conducting steams, water and compressed air.
- They should not be stacked over stone floors or against walls.
- Stock should follow the first-in-first-out principle.
- Double shielded bearings should not remain in stock for more than 2 years.

Storage of motors:
- Mounted motors which are kept in stock must have their shaft turned periodically, at least once a month, in order to renew the grease on the bearing races.

It is difficult to prescribe rules for the actual insulation resistance value of a machine as the resistance varies according to the type, size and rated voltage and the state of the insulation material used, method of construction and the machine's insulation antecedents. A lot of experience is necessary to decide when a machine is ready or not to be put into service. Periodical records are useful to take such decision.

The following guidelines show the approximate values that can be expected of a clean and dry machine when, at 40ºC, test voltage is applied over a period of one minute.

Insulation resistance Rm is obtained by the formula:

$$Rm = Un + 1$$

where: Rm - minimum recommended insulation resistance in MΩ with winding at 40ºC.
Un - machine rated voltage in kV.

In case that the test is carried out at a temperature other that 40ºC, the reading must be corrected to 40ºC using a curve of insulation resistance vs. temperature for the particular machine. If such curve is not available, an approximation is possible with the aid of Figure 2.1; it is possible to verify that resistance practically doubles every 10ºC that insulating temperature is lowered.

On new machines, lower values are often attained due to solvents present in the insulating varnishes that later evaporate during normal operation. This does not necessarily mean that the machine is not operational, since insulating resistance will increase after a period of service.

On motors which have been in service for a period of time, much larger values are often attained. A comparison of the values recorded in previous tests on the same machine, under similar load, temperature and humidity conditions, serves as a better indication of insulation condition than that of the value coming from a single test. Any substantial or sudden reduction is suspect.

Insulation resistance is usually measured with a MEGGER. In the event that insulation resistance be inferior to the values coming from the above formula, motors should be submitted to a drying process.

This drying process should be carried out in a stove, where the rate of temperature rise should not exceed 5ºC per hour and the temperature should not exceed 110ºC.

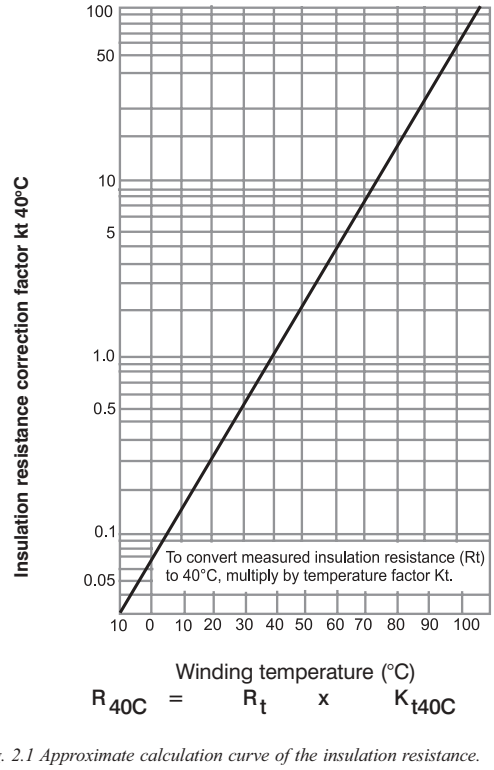


Fig. 2.1 Approximate calculation curve of the insulation resistance.

3 - INSTALLATION

Electric machines should be installed in such a way to allow easy access for inspection and maintenance. Should the surrounding atmosphere be humid, corrosive or containing flammable substance or particles, it is essential to ensure an adequate degree of protection.
The installation of motors on ambients where there are steams, gases or dusts, flammable or combustible materials, subject to fire or explosion, should be undertaken according to appropriate and governing codes, such as ABNT/IEC 7914, NBR 5418, VDE 0165, NEC-ART. 500, UL-674.
Under no circumstances motors can be enclosed in boxes or covered with materials which may impede or reduce the free circulation of cooling air.
Machines fitted with external ventilation should be at least 50cm far from the wall to permit air movement.
The place of installation should allow for air renewal at a rate of 20 cubic meter per minute for each 100kW of motor output considering ambient temperature of 40ºC and altitude of 1000 m.a.s.l.

3.1 - MECHANICAL ASPECTS

3.1.1 - FOUNDATION

The motor base must be level and as far as possible free of vibrations.
A concrete foundation is recommended for motors over 100 HP (75kW).
The choice of base will depend upon the nature of the soil at the place of installation or of the floor capacity in the case of buildings.
When designing the motor base, keep in mind that the motor may ocasionally be run at a torque above that of the rated full load torque.
Based upon Figure 3.1, foundation stresses can be calculated by using the following formula:

$$F1 = 0.5.g.G - \frac{4\ Tmax}{A} \qquad F2 = 0.5.g.G + \frac{4\ Tmax}{A}$$

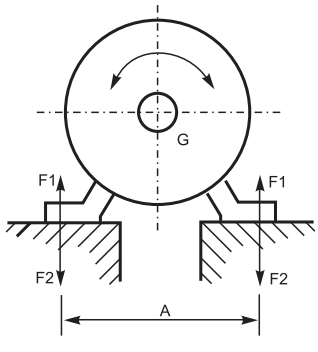


Fig. 3.1 - Base Stresses

Where:
F1 and F2 - Lateral Stress (N)
g - Gravity Force (9.8m/s²)
G - Motor Weight (kg)
Tmax - Breakdown torque (Nm)
A - Obtained from the dimensional drawing of the motor(m)

Sunken bolts or metallic base plates should be used to secure the motor to the base.

3.1.2 - TYPES OF BASES

a) Slide Rails

When motor drive is by pulleys the motor should be mounted on slide rails and the lower part of the belt should be pulling to avoid belt sleppage during operation and also to avoid the belts to operate sidewise causing damage to bearing shoulders.
The rail nearest the drive pulley is positioned in such a way that the adjusting bolt be between the motor and the driven machine. The other rail should be placed with the bolt in the opposite position, as shown in Fig. 3.2.

The motor is bolted to the rails and set on the base. Drive and driven pulley centers must be correctly aligned on the same way, motor and driven machine shafts must be parallel.

The belt should not be overly stretched, see Fig. 3.10.
After the alignment, the rails are fixed, as shown below:

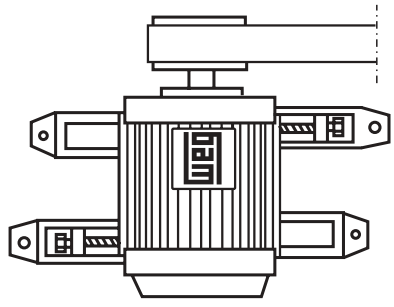


Fig. 3.2 - Positioning of slide rails for motor alignment.

b) Foundation Studs

Very often, particularly when drive is by flexible coupling, motor is anchored directly to the base with foundation studs.
This type of coupling does not allow any thrust over the bearings and it is of low cost.
Foundation studs should neither be painted nor rusted as both interfere with the adherence of the concrete, and bring about loosening.

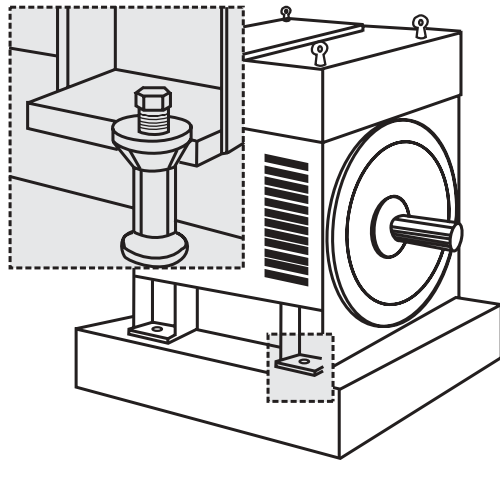


Fig. 3.3 - Motor mounted on a concrete base with foundation studs.

c) Metallic Base

Motor-generator sets are assembled and tested at the factory prior to delivery. However, before putting into service at site, coupling alignment should be carefully checked as the metallic base could have suffered displacement during transit due to internal stresses of the material.
The metallic base is susceptible to distortion if secured to a foundation that is not completely flat.
Machines should not be removed from their common metallic base for alignment; the metallic base should be level on the actual foundation with the aid of a spirit level (or similar instrument).
When a metallic base is used to adjust the height of the motor shaft end with the machine shaft end, the latter should be level on the concrete base.
After the base has been levelled, foundation, studs tightened, and the coupling checked, the metal base and the studs are cemented.

3.1.3- ALIGNMENT

The electric motor should be accurately aligned with the driven machine, particularly in cases of direct coupling. An incorrect alignment can cause bearing failure, vibrations and even shaft rupture.
The best way to ensure correct alignment is to use dial gauges

placed on each coupling half, one reading radially and the other axially.
Thus, simultaneous readings are possible and allow checking for any parallel (Fig. 3.4) and concentricity deviations (Fig. 3.5) by rotating the shafts one turn.
Gauge readings should not exceed 0.05 mm.

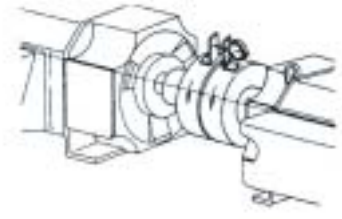


Fig. 3.4 - Deviation from parallelism

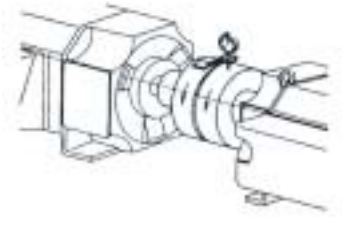


Fig. 3.5 - Deviation from concentricity

3.1.4- COUPLING

a) Direct Coupling

Direct coupling is always preferable due to low cost, space economy, no belt slippage and lower accident risk.
In cases of speed ratio drives, it is also common to use a direct coupling with a reducer (gear box).
CAUTION: Carefully align the shaft ends using, whenever feasible, a flexible coupling, leaving a minimum tolerance of 3 mm between the couplings (GAP).

b) Gear Coupling

Poorly aligned gear couplings are the cause of jerking motions which cause vibrations on the actual drive and on the motor.
Therefore, due care must be taken for perfect shaft alignment: exactly parallel in the case of straight gears and at the correct angle for bevel or helical gears.
Perfect gear engagement can be checked by the insertion of a strip of paper on which the teeth marks will be traced after a single rotation.

c) Belt and Pulley Coupling

Belt coupling is most commonly used when a speed ratio is required.
Assembly of Pulleys: To assemble pulleys on shaft ends with a keyway and threaded end holes the pulley should be inserted halfway up the keyway merely by manual pressure.
On shafts without threaded end holes, the heating of the pulley to about 80ºC is recommended, or alternatively, the devices illustrated in Figure 3.6 may be employed.

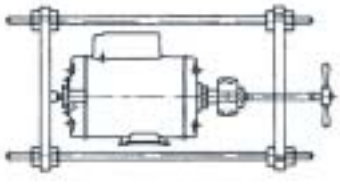


Fig. 3.6 - Pulley mounting device

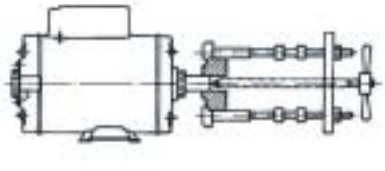


Fig. 3.7 - Pulley extractor

Hammers should be avoided during the fitting of pulleys and bearings. The fitting of bearings with the aid of hammers leaves blemishes on the bearing races. These initially small flaws increase with usage and can develop to a stage that completely impairs the bearing.
The correct positioning of a pulley is shown in Figure 3.8.

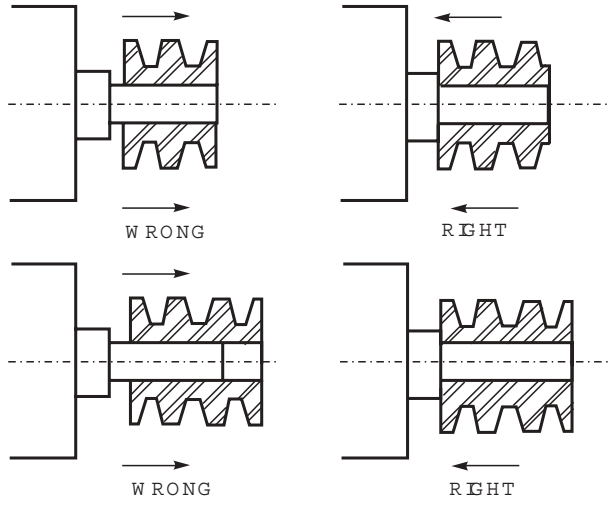


Fig. 3.8 - Correct positioning of pulley on the shaft.

RUNNING: To avoid needless radial stresses on the bearings it is imperative that shafts are parallel and the pulleys perfectly aligned. (Figure 3.9).

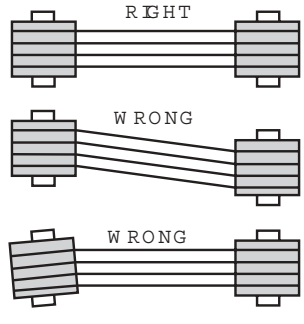


Fig. 3.9 - Correct pulley alignment

Pulleys that are too small should be avoided; these cause shaft flexion because belt traction increases in proportion to a decrease in the pulley size. Table 1 determines minimum pulley diameters, and Table 2 and 3 refer to the maximum stresses acceptable on motor bearings up to frame 355.

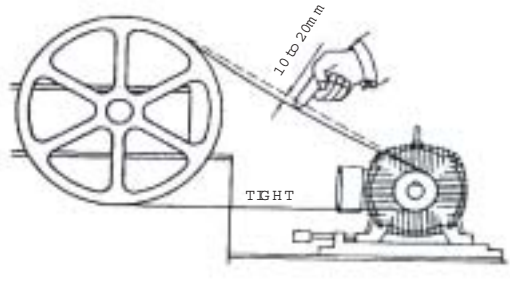


Fig. 3.10 - Belt tensions

Laterally misaligned pulleys, when running, transmit alternating knocks to the rotor and can damage the bearing housing. Belt slippage can be avoided by applying a resin (rosin for example).
Belt tension should be sufficient to avoid slippage during operation.

TABLE 1

MINIMUM PITCH DIAMETER OF PULLEYS								
Frame	BALL BEARINGS							
	Bearing	Size X (mm)						
		20	40	60	80	100	120	
63	6201-ZZ	40	---	---	---	---	---	
71	6203-ZZ	40	40	---	---	---	---	
80	6204-ZZ	40	40	---	---	---	---	
90	6205-ZZ	63	71	80	---	---	---	
100	6206-ZZ	71	80	90	---	---	---	
112	6307-ZZ	71	80	90	---	---	---	
132	6308-ZZ	---	100	112	125	---	---	
160	6309-Z-C3	---	140	160	180	200	---	
180	6311-Z-C3	---	---	160	180	200	224	
200	6312-Z-C3	---	---	200	224	250	280	

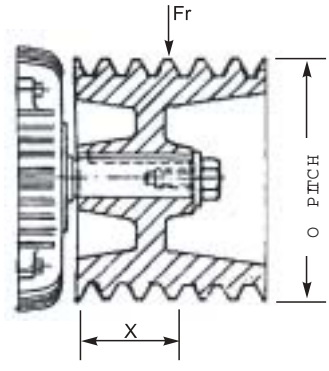


TABLE 1.1

Frame	Poles	BALL BEARINGS				
		Bearing	Size X (mm)			
			50	80	110	140
225	IV-VI-VIII	6314	250	265	280	300
250	IV-VI-VIII	6314	375	400	425	450
280	IV-VI-VIII	6316	500	530	560	600
315	IV-VI-VIII	6319	-----	-----	-----	-----
355	IV-VI-VIII	6322	-----	-----	-----	-----

For II pole motors, contact WEG.

TABLE 1.2

Frame	Poles	Roller Bearings						
		Bearing	Size x (mm)					
			50	80	100	140	170	210
225	IV-VI-VIII	NU 314	77	80	110	136	-----	-----
250	IV-VI-VIII	NU 314	105	115	145	175	-----	-----
280	IV-VI-VIII	NU 316	135	140	170	210	-----	-----
315	IV-VI-VIII	NU 319	-----	170	185	225	285	-----
355	IV-VI-VIII	NU 322	-----	-----	345	410	455	565

TABLE 2

MAXIMUM ACCEPTABLE RADIAL LOAD (N) - IP55 MOTORS - 60Hz				
FRAME	POLES			
	II	IV	VI	VIII
63	245	294	-----	-----
71	294	392	-----	----
80	343	491	-----	-----
90	392	540	589	687
100	589	785	883	981
112	1040	1275	1472	1668
132	1275	1570	1864	1962
160	1570	1962	2256	2551
180	2060	2649	3041	3434
200	2354	3139	3630	4120
225	3041	4120	4415	5003
250	2845	3728	4316	4807
280	3532	4513	5101	5690
315	3335	4905	5690	6475
355	----	15402	15402	15402

MAXIMUM ACCEPTABLE RADIAL LOAD (N) - IP55 MOTORS - 50Hz				
FRAME	POLES			
	II	IV	VI	VIII
63	245	294	-----	-----
71	294	392	-----	----
80	343	491	-----	-----
90	392	589	638	687
100	589	834	932	1079
112	1079	1373	1570	1766
132	1373	1668	1962	2060
160	1668	2060	2403	2698
180	2158	2796	3237	3630
200	2502	3335	3826	4365
225	3237	4365	4709	5297
250	3041	3924	4611	5101
280	3728	4807	5396	5984
315	3532	5199	5984	6867
355	----	16285	16285	16285

TABLE 2.1

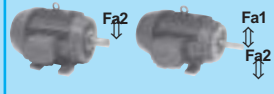
MAXIMUM ACCEPTABLE RADIAL LOAD (Kgf) - 60Hz AND 50Hz				
NEMA 56 MOTORS (SINGLE-PHASE)				
FRAME	RADIAL FORCE (N)			
	POLES			
	II	IV	VI	VIII
56 A	245	343	-----	-----
56 B	294	343	-----	-----
56 D	343	441	-----	-----
SAW ARBOR MOTORS (THREE-PHASE)				
80 S - MS	981	-----	-----	-----
80 H - MS	981	-----	-----	-----
80 L - MS	981	-----	-----	-----
90 L - MS	1275	1570	-----	-----

Concerning ODP NEMA 48 & 56 fractional motors, these have the following features:

- Rotor: Squirrel cage
- Protection: Open drip proof
- Insulation: Class "B" (130ºC) - IEC 34
- Cooling system: internal
- Bearings: Ball
- Standards: NEMA MG-1
- Voltage: Single phase: 110/220V
  Three phase: 220/380V
- Frequency: 60Hz and 50Hz

For more information referring to motor features, please contact WEG.

TABLE 3

MAXIMUM ACCEPTABLE AXIAL LOAD (N) - f = 60 Hz TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTORS - IP55																
FRAME	POSITION / MOUNTING CONFIGURATION															
																
	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII
63	275	363	422	-	275	363	422	-	265	343	412	-	265	343	412	-
71	294	402	471	530	363	491	579	647	284	383	451	520	353	481	559	638
80	353	481	559	638	471	647	755	844	334	451	530	608	461	618	726	824
90	451	618	746	834	491	667	824	922	422	569	706	785	461	628	775	873
100	481	657	795	903	687	932	1128	1275	432	589	726	834	638	873	1069	1207
112	677	912	1109	1275	1197	1628	1972	2227	608	824	1020	1187	1138	1540	1874	2139
132	834	1158	1383	1570	1422	1982	2364	2659	706	1010	1207	1364	1305	1825	2178	2453
160	1197	1648	1884	2168	2040	2747	3178	3620	952	1383	1560	1884	1795	2482	2855	3335
180	-	2178	2492	2815	-	3718	4307	4846	-	1825	1991	2315	-	3375	3806	4365
200	1668	2207	2659	3041	3129	4130	4895	5552	1197	1579	2040	2472	2659	3483	4277	4983
225	3983	5278	6200	6985	3983	5278	6200	6985	3335	4454	5297	6082	3335	4454	5297	6082
250	3895	5180	6053	6828	3895	5180	6053	6828	3129	4169	4876	5651	3129	4169	4876	5651
280	3747	5964	7073	7985	3747	5964	7073	7985	2541	4424	5307	6239	2541	4424	5307	6239
315	3424	5562	6622	7514	3424	5562	6622	7514	1579	3208	3924	4836	1579	3208	3924	4836
355	3120	6259	7338	8299	3120	6259	7338	8299	451	2109	2443	2659	451	2109	2443	2659

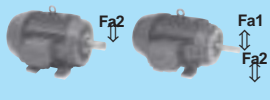
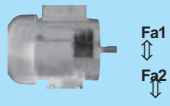
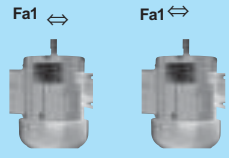
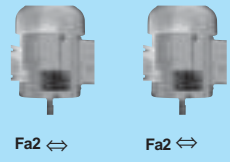
MAXIMUM ACCEPTABLE AXIAL LOAD (N) - f = 50 Hz TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTORS - IP55																
FRAME	POSITION / MOUNTING CONFIGURATION															
																
	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII
63	294	392	441	-	294	392	441	-	284	363	441	-	294	392	441	-
71	314	432	491	559	392	520	618	687	304	402	481	549	373	510	589	677
80	373	510	589	677	491	687	785	893	353	481	559	647	491	657	765	873
90	481	657	785	883	520	706	873	981	441	618	746	834	491	667	824	922
100	510	697	844	961	726	981	1197	1354	461	628	765	883	677	922	1128	1275
112	716	961	1177	1354	1275	1727	2090	2354	647	873	1079	1256	1207	1628	1982	2266
132	883	1226	1472	1668	1511	2080	2502	2815	765	1069	1275	1442	1383	1933	2305	2600
160	1275	1746	1991	2296	2158	2914	3375	3836	1010	1472	1658	1991	1903	2629	3021	3532
180	-	2305	2649	2982	-	3944	4562	5131	-	1933	2109	2453	-	3581	4032	4630
200	1766	2335	2815	3227	3316	4375	5189	5886	1275	1668	2158	2619	2815	3689	4532	5278
225	4218	5592	6573	7407	4218	5592	6573	7407	3532	4719	5611	6445	3532	4719	5611	6445
250	4120	5494	6416	7230	4120	5494	6416	7230	3316	4415	5160	5984	3316	4415	5160	5984
280	3973	6318	7505	8466	3973	6318	7505	8466	2688	4689	5621	6612	2688	4689	5621	6612
315	3630	5886	7014	7966	3630	5886	7014	7966	1668	3404	4159	5121	1668	3404	4159	5121
355	3306	6632	7779	8790	3306	6632	7779	8790	481	2237	2590	2815	481	2237	2590	2815

TABLE 3.1

MAXIMUM ACCEPTABLE AXIAL LOAD (N) - f = 60 Hz and 50Hz								
FRAME	POSITION / MOUNTING CONFIGURATION FRAME							
								
	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
56 A	294	392	363	491	275	373	343	471
56 B	294	392	353	481	275	363	343	461
56 D	275	383	461	638	255	353	441	608

3.2 - ELECTRICAL ASPECTS

3.2.1- POWER SUPPLY SYSTEM

Proper electric power supply is very important. The choice of motor feed conductors, whether branch or distribution circuits, should be based on the rated current of the motors as per IEC 34 Standard.

NOTE: In the case of variable speed motors, the highest value among the rated currents should be considered. When motor operation is intermittent the conductors should have a current carrying capacity equal or greater, to the product of the motor rated current times the running cycle factor shown in Table 4.

IMPORTANT: For a correct choice of motor feed conductors, we recommend to check the standards requirements for industrial installations.

TABLE 4

Service Duty Factor				
Motor Rated Service Time / Classification	5 min.	15 min.	30 to 60 min.	Continuous
Short (valve operation, contact operation, etc.)	1.10	1.20	1.50	-
Intermittent (load or building elevators, tools, pumps, rolling bridges, etc.)	0.85	0.85	0.90	1.40
Periodical (Rolling mill, mining machines, etc.)	0.85	0.90	0.95	1.40
Variable	1.10	1.20	1.50	2.00

3.2.2 - STARTING OF ELECTRIC MOTORS

Induction motors can be started by the following methods:

DIRECT STARTING

Whenever possible a three phase motor with a squirrel cage should be started directly at full voltage supply by means of contactors. It has to be taken into account that for a certain motor, torque and current curves are fixed, independently of the load, for constant voltage.

In cases where motor starting current is high, this can cause interference to the following:

a) Significant voltage drop in the power supply feeding system. As a consequence, other equipment connected to the same system can suffer interference.

b) The protection system (cables and contactors) must be overdesigned leading to a high cost.

c) Power supply utilities will limit the supply voltage drop.

In cases where DOL starting is not feasible due to above given reasons, then indirect system can be used in order to reduce the starting current such as:
- Star-delta starting
- Starting with compensating switch (auto-transformer starting)
- Series-parallel starting
- Electronic starting (soft-start)

STAR-DELTA STARTING

It is fundamental for star-delta starting that three phase motor have the required number of leads to allow connection on both voltages, that is, 220/380V, 380/660V or 440/760V.
These motors should have at least 6 connecting leads. The starting has to be made at no load. The star-delta starting can be used when the motor torque curve is sufficiently high to guarantee acceleration of the load at reduced voltage. At star connection, current is reduced to 25% to 30% of the starting current in comparison to delta connection.
Torque curve is also reduced proportionally. For this reason, every time a star-delta starting is required, a high torque curve motor must be used.
WEG motors have high starting and breakdown torque. Hence, they are suitable in most cases for star-delta starting.
The load resistant torque can not exceed the motor starting torque, neither the current when switching to delta connection can not be of an unacceptable value.
There are cases where this starting method can not be used. For example, when the resistant torque is too high. If the starting is made at star, motor will accelerate the load up to approximately 85% of the rated speed. In this point, the switch must be connected at delta. In this case, the current which is about the rated current jumps, suddenly, which is in fact not advantageous, as the purpose is to reduce the starting current.
Table 5 shows the most common multiple rated voltages for three phase motors and their use to the usual power supply voltages.
The DOL or compensating switch starting is applicable to all cases of table 5.

TABLE 5

Normal connections for three phase motors		
Winding design	**Operation Voltage**	**Star-delta starting**
220V/380V	220 V 380 V	yes no
220/440/230/460	220V/230V 440V/760V	no yes
380V/660V	380V	yes
220/380/440/760	220V 380V 440V	yes no yes

STARTING WITH COMPENSATING SWITCH (AUTO-TRANSFORMER)

This starting method can be used to start motors hooked to the load. It reduces the starting current avoiding in this way overload giving the motor enough torque for the starting and acceleration. The voltage in the compensating switch is reduced through an auto-transformer which normally has TAPS of 50, 65 and 80% of the rated voltage.

SERIES - PARALLEL STARTING

For series-parallel starting, motor must allow reconnection for two voltages:
The lowest to be equal to the power supply voltage and the other twice higher.
This starting method requires 9 connecting leads in the motor, and the most common voltage is 220/440V, that is, during the starting, motor is series connected until it reaches the rated speed and then it is switched to parallel connection.

ELECTRONIC STARTING (SOFT START)

The advance of the electronics has allowed creation of the solid state starting switch which is composed of a set of pairs of tiristors (SCR) (or combination of tiristors/diodes), one on each motor output borne.
The trigger angle of each pair of tiristors is controlled electronically to apply a variable voltage to the motor terminals during the acceleration. At the final moment of the starting, typically adjusted between 2 and 30 seconds, voltage reaches its full load value after a smooth acceleration or an increasing ramp, instead of being submitted to increasing or sudden jumps.
Due to that it is possible to keep the starting current (in the power supply) close to the rated current and with slight variation.
Besides the advantage of controlling the voltage (current) during the starting, the electronic switch has also the advantage of not having moving parts or those that generate arc, as it happens with mechanical switches. This is a strong point of the electronic switches as their useful life is extended.

3.2.3 - MOTOR PROTECTION

Motors in continuous use should be protected from overloads by means of a device incorporated into the motor, or by an independent device, usually a fixed or adjustable thermal relay equal or less than to the value originated from the multiplication of the rated feed current at full load by:
- 1.25 for motors with a service factor equal or superior to 1.15; or
- 1.15 for motors with service factor equal to 1.0 (IEC 34)

Some motors are optionally fitted with overheating protective devices such as thermoresistances, thermistors, thermostats or thermal protectors.
The type of temperature detector to be used are selected taking into consideration the motor insulation temperature, type of motor and customer requirement.

THERMOSTAT (THERMAL PROBE)

They are bimetallic thermal detectors with normally closed silver contacts. They open as the temperature increases and then return to the original position as soon as the temperature acting on the bimetallic decreases, allowing new closing of the contacts.
Thermostats can be used for alarm, tripping systems or both (alarm and tripping) of three phase electric motors when requested by the customer. Thermostats are series connected directly to the contactor coil circuit.
Depending on the safety level and customer requirement, three thermostats (one per phase) or six thermostats (two per phase) can be installed. In order to operate as alarm and tripping (two thermostats per phase), the alarm thermostats must be suitable to act at the motor predetermined temperature, while the tripping thermostats must act at the maximum temperature of the insulating material.
Thermostats are also used on special applications of single phase motors. On these applications, the thermostat can be series connected with the motor power supply as long as the motor current does not exceed the maximum acceptable current of the thermostat.
If this occurs, connect the thermostat in series with the contactor coil.
Thermostats are installed in the coil heads of different phases.

THERMISTORS (PTC and NTC)

These are semi-conductor heat detectors which sharply change their resistance upon reading a set temperature.
PTC - Positive temperature coeficient.
NTC - Negative temperature coeficient.
The PTC type is a thermistor whose resistance increases sharply to a temperature defined value specified for each type. This sudden variation of the resistance interrupts the current in the PTC by acting an outlet relay which switches off the main circuit. It can also be used for alarm and tripping systems (two per phase).
NTC thermistors, which act adversily of PTC's, are not normally used on WEG motors as the control electronic circuits available commonly apply to PTC's.
Thermistors have reduced size, do not suffer mechanical wear and act quicker in relation to other temperature detectors.
Fitted with control electronic circuits, thermistors give complete protection for overheating, overload, sub or overvoltages or frequent reversing or on - off operations.
It is a low cost device, similar to a PT-100, but it requires a commanding relay for alarm or operation.

RESISTANCE TEMPERATURE DETECTORS (RTD) PT-100

The RTD operates on the principle that the electrical resistance of a metallic conductor varies linearly with the temperature. It is an element usually made of copper, platinum or nickel which allows a continuous follow up of the motor heating process through a control panel of high precision and acting sensibility. Highly used in the industry in general where temperature measuring and automation techniques are required. Also widely used on applications that require irregular intermittent duty.
A single detector can be used for alarm and tripping purposes.

THERMAL PROTECTORS

These are bimetallic thermal detectors with normally closed silver contacts. Mainly used as protection of single phase motors against overheating caused by overloads, locked rotor, voltage drop, etc. They are normally fitted in the motors when requested by the customer. The basic components are a bimetallic disc, two flexible contacts, a resistance and a pair of fixed contacts.
It is series connected with the supply voltage and, due to a thermal dissipation caused by the current pass through its internal resistance, the disc is deformed enough to open the contacts, and then motor feeding is interrupted. As soon as the temperature comes down, the protector should react.
Based on the resetting, there are two types of thermal protectors:

a) Automatic overload protector where the resetting is done automatically.

b) Manual overload protector when the resetting is done through a manual release.

Table 6 shows a comparison between motor protection systems.

TABLE 6

COMPARISON BETWEEN MOTOR PROTECTION SYSTEMS			
Causes of overheating	**Current-based protection**		**Protection with probe thermistor in motor**
	Fuse only	**Fuse and thermal protector**	
Overload with 1.2 times rated current	○	●	●
Duty cycles S1 to S10	○	◑	●
Brakings, reversals and frequent starts	○	◑	●
Operation with more than 15 starts p/hour	○	◑	●
Locked rotor	◑	◑	●
Fault on one phase	○	◑	●
Excessive voltage fluctuation	○	●	●
Frequency fluctuation on main supply	○	●	●
Excessive ambient temperature	○	●	●
External heating caused by bearings, belts, pulleys, etc.	○	○	●
Obstructed ventilation	○	○	●

CAPTION ○ *Unprotected*
◑ *Partially protected*
● *Totally protected*

3.3 - START-UP

3.3.1 - PRELIMINARY INSPECTION

Before starting a motor for the first time, check the following:

a) Remove all locking devices and blocks used in transit and chek that the motor rotates freely;
b) Check if the motor is firmly secured and that coupling elements are correctly mounted and aligned;
c) Ascertain that voltage and frequency correspond to those indicated on the nameplate. Motor performance will be satisfactory as long as voltage and frequency remain in the range determined by IEC Standard.
d) Check if connections are in accordance with the connection diagram shown on the nameplate and be sure that all terminal screws and nuts are tight;
e) Check the motor for proper grounding. Providing that there are no specifications calling for ground-insulated installation, the motor must be grounded in accordance with prevalent standard for grounding electrical machines. The screw identified by the symbol (⏚) should be used for this purpose. This screw is generally to be found in the terminal box or on the motor foot.
f) Check if motor leads correspond with the main supply as well as the control wires, and the overload protection device are in accordance with IEC Standards;
g) If the motor has been stored in a humid place, or has been stopped for some time, measure the insulating resistance as recommended under the item covering storage instructions;
h) Start the motor uncoupled to ascertain that it is running freely and in the desired direction.
To reverse the rotation of a three-phase motor, invert two terminal leads of the main power supply.
Medium voltage motors having an arrow on the frame indicating rotation direction can only turn in the direction shown;

3.3.2 - THE FIRST START-UP

THREE-PHASE MOTOR WITH SQUIRREL CAGE ROTOR

After careful checking of the motor, follow the normal sequence of starting operations listed in the control instructions for the initial start-up.

BEARING SPECIFICATION BY MOTOR TYPE

TABLE 7

FRAMES	Mounting Config.	BEARINGS	
		DE	ODE
TEFC motors			
63	all mounting configurations	6201-ZZ	6201-ZZ
71		6203-ZZ	6202-ZZ
80		6204-ZZ	6203-ZZ
90 S		6205-ZZ	6204-ZZ
90 L		6205-ZZ	6204-ZZ
100 L		6206-ZZ	6205-ZZ
112 M		6307-ZZ	6206-ZZ
132 S		6308-ZZ	6207-ZZ
132 M		6308-ZZ	6207-ZZ
160 M		6309-Z-C3	6209-Z-C3
160 L		6309-Z-C3	6209-Z-C3
180 M		6311-Z-C3	6211-Z-C3
180 L		6311-Z-C3	6211 -Z-C3
200 L		6312-Z-C3	6212-Z-C3
200 M		6312-Z-C3	6212-Z-C3
225 S/M		6314-C3	6314-C3
250 S/M		6314-C3	6314-C3
280 S/M		6314-C3**	6314-C3
		6316-C3	6316-C3
315 S/M		6314-C3**	6314-C3
		6319-C3	6316-C3
355 M/L		6314-C3	6314-C3
		NU322-C3	6319-C3

*** Only valid for 2 pole motors.*

3.3.3 - OPERATION

Drive the motor coupled to the load for a period of at least one hour while watching for abnormal noises or signs of overheating.
Compare the line current with the value shown on the nameplate.
Under continuous running conditions without load fluctuations, this should not exceed the rated current times the service factor, also shown on the nameplate.
All measuring and control instruments and apparatus should be continuously checked for any deviation and any irregularities corrected.

3.3.4 - STOPPING

Warning:

To touch any moving part of a running motor, even though disconnected, is a danger to life and limb.

Three-phase motor with squirrel cage rotor:
Open the stator circuits switch. With the motor at a complete stop, reset the auto-transformer, if any, to the "start" position.

BEARING SPECIFICATION BY MOTOR TYPE

TABLE 8

FRAMES	Mounting Config.	BEARINGS	
		DE	ODE
TEFC motors			
143 T	all mounting configurations	6205-ZZ	6204-ZZ
145 T		6205-ZZ	6204-ZZ
182 T		6307-ZZ	6206-ZZ
184 T		6307-ZZ	6206-ZZ
213 T		6308-ZZ	6207-ZZ
215 T		6308-ZZ	6207-ZZ
254 T		6309-C3	6209-C3
256 T		6309-C3	6209-C3
284 T / TS		6311-C3	6211-C3
286 T / TS		6311-C3	6211-C3
324 T / TS		6312-C3	6212-C3
326 T / TS		6312-C3	6212-C3
364 T / TS		6314-C3	6314-C3
365 T / TS		6314- C3	6314-C3
404 T		6314-C3	6314-C3
405 TS		6314-C3	6314-C3
444 T		6316-C3	6316-C3
444 TS		6314-C3**	6314-C3
445 T		6316-C3	6316-C3
445 TS		6314-C3**	6314-C3
504 Z		6319-C3	6316-C3
505 U		6314-C3**	6314-C3
505 Z		6319-C3	6316-C3
586 T		6314-C3	6314-C3
587 T		NU 322-C3	6319-C3

*** Only valid for 2 pole motors.*

BEARING SPECIFICATION BY MOTOR TYPE

BEARINGS FOR SAW ARBOR MOTORS

TABLE 8A

SAW ARBOR	Mounting Config.	BEARINGS	
		DE	ODE
80 S MS	B 3	6307-ZZ	6207-ZZ
80 M MS		6307-ZZ	6207-ZZ
80 L MS		6307-ZZ	6207-ZZ
90 L MS		6308-ZZ	6208-ZZ

NEMA FRAME MOTORS

TABLE 8B

NEMA Frames	Mounting Config.	BEARINGS	
		DE	ODE
ODP motors			
48B	all mounting configurations	6203-ZZ	6202-ZZ
56 A		6203-ZZ	6202-ZZ
56 B		6203-ZZ	6202-ZZ
56 D		6204-ZZ	6202-ZZ
56 H		6204-ZZ	6202-ZZ

BEARING LUBRICATION INTERVALS AND AMOUNT OF GREASE

TABLE 9

BALL BEARINGS - SERIES 62/63													
Relubrication intervals (running hours - horizontal position)													
	II pole		IV pole		VI pole		VIII pole		X pole		XII pole		Amount of grease
Serie 62													
Bearing	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
6209	18400	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	9
6211	14200	16500	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	11
6212	12100	14400	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
Serie 63													
Bearing	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
6309	15700	18100	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
6311	11500	13700	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	18
6312	9800	11900	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	21
6314	3600	4500	9700	11600	14200	16400	17300	19700	19700	20000	20000	20000	27
6316	-	-	8500	10400	12800	14900	15900	18700	18700	20000	20000	20000	34
6319	-	-	7000	9000	11000	13000	14000	17400	17400	18600	18600	20000	45
6322	-	-	5100	7200	9200	10800	11800	15100	15100	15500	15500	19300	60

TABLE 10

ROLLER BEARINGS - SERIES NU 3													
Relubrication intervals (running hours - horizontal position)													
	II pole		IV pole		VI pole		VIII pole		X pole		XII pole		Amount of grease
Bearing	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
NU 309	9800	13300	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
NU 311	6400	9200	19100	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	18
NU 312	5100	7600	17200	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	21
NU 314	1600	2500	7100	8900	11000	13100	15100	16900	16900	19300	19300	20000	27
NU 316	-	-	6000	7600	9500	11600	13800	15500	15500	17800	17800	20000	34
NU 319	-	-	4700	6000	7600	9800	12200	13700	13700	15700	15700	20000	45
NU 322	-	-	3300	4400	5900	7800	10700	11500	11500	13400	13400	17300	60
NU 324	-	-	2400	3500	5000	6600	10000	10200	10200	12100	12100	15000	72

Notes:
- The ZZ bearings from 6201 to 6307 do not require relubrication as its life time is about 20,000 hours.
- Tables 9 and 10 are intended for the lubrication period under bearing temperature of 70°C (for bearings up to 6312 and NU 312) and temperature of 85°C (for bearings 6314 and NU 314 and larger).
- For each 15°C of temperature rise, the relubrication period is reduced by half.
- The relubrication periods given above are for those cases applying Polyrex® EM grease.
- When motors are used on the vertical position, their relubrication interval is reduced by half if compared to horizontal position motors.

Compatibility of Polyrex® EM grease with other types of grease:

Containing polyurea thickener and mineral oil, the Polyrex® EM grease is compatible with other types of grease that contain:
- Lithium base or complex of lithium or polyurea and highly refined mineral oil.
- Inhibitor additive against corrosion, rust and anti-oxidant additive.

Notes:
- Although Polyrex® EM is compatible with types of grease given above, we do no recommended to mix it with any other greases.
- If you intend to use a type of grease different than those recommended above , first contact WEG.
- On applications (with high or low temperatures, speed variation, etc), the type of grease and relubrification interval are given on an dditional nameplate attached to the motor.

4 - MAINTENANCE

A well-designed maintenance program for electric motors, when correctly used, can be summed up as: periodical inspection of insulation levels, temperature rise, wear, bearing lubrication at the occasional checking of fan air flow.
Inspection cycles depend upon the type of motor and the conditions under which it operates.

4.1 - CLEANLINESS

Motors should be kept clean, free of dust, debris and oil. Soft brushes or clean cotton rags should be used for cleaning. A jet of compressed air should be used to remove non-abrasive dust from the fan cover and any accumulated grime from the fan and cooling fins.
Terminal boxes fitted to motors with IP-55 protection should be cleaned; their terminals should be free of oxidation, in perfect mechanical condition, and all unused space dust-free.
Motors with IP(W) 55 protection are recommended for use under unfavourable ambient conditions.

4.2 - LUBRICATION

Motors made up to frame 160 are not fitted with grease fitting, while larger frames up to frame 200 this device is optional.
For frame 225 to 355 grease fitting is supplied as standard.
Proper Lubrication extends bearing life.
Lubrication Maintenance Includes:

a) Attention to the overall state of the bearings;
b) Cleaning and lubrication;
c) Careful inspection of the bearings.

Bearing temperature control is also part of routine maintenance. The temperature of bearings lubricated with suitable grease as recommended under item 4.2.2 should not exceed 70°C.
Constant temperature control is possible with the aid of external thermometers or by embedded thermal elements. WEG motors are normally equipped with grease lubricated ball or roller bearings.
Bearings should be lubricated to avoid the metallic contact of the moving parts, and also for protection against corrosion and wear.
Lubricant properties deteriorate in the course of time and mechanical operation and, furthermore, all lubricants are subject to contamination under working conditions.
For this reason, lubricants must be renewed and any lubricant consumed needs replacing from time to time.

4.2.1 - LUBRICATION INTERVALS

To apply correct amount of grease is an important aspect for a good lubrication.
Relubrication must be made based on the relubrication intervals Table. However, when a motor is fitted with a lubrication instructions plate, these instructions must be followed.
For an efficient initial bearing lubrication, the motor manual or the Lubrication Table must be followed. If this information is not available, the bearing must be greased up to its half (only the empty space between the moving parts).
When performing these tasks, care and cleanliness are recommended in order to avoid penetration of dust into the bearings.

4.2.2 - QUALITY AND QUANTITY OF GREASE

Correct lubrication is important!
Grease must be applied correctly and in sufficient quantity as both insufficient or excessive greasing are harmful.
Excessive greasing causes overheating brought about by the greater resistance caused on the rotating parts and, in particular, by the compacting of the lubricant and its eventual loss of lubricating qualities.
This can cause seepage with the grease penetrating the motor and dripping on the coils or other motor components.
A lithium based grease is commonly used for the lubrication of electric motor bearings as it has good mechanical stability, insoluble in water.

Greases for standard motors

Type	Supplier	Frame
Polyrex®EM	Esso	63 to 355M/L

This grease should never be mixed with different base greases.
More details about the greases mentioned above can be obtained at an authorized service agent or you can contact WEG directly.
For special greases, please contact WEG.

4.2.3. LUBRICATION INSTRUCTIONS

- Inject about half the estimated amount of grease and run the motor at full speed for approximately a minute; switch off the motor and inject the remaining grease.
The injection of all the grease with the motor at rest could cause penetration of a portion of the lubricant through the internal seal of the bearing case and hence into the motor.
Nipples must be clean prior to introduction of grease to avoid entry of any alien bodies into the bearing.
For lubricating, use only a manual grease gun.

BEARING LUBRICATION STEPS

1. Clean the area around the grease nipples with clean cotton fabric.
2. With the motor running, add grease with a manual grease gun until the quantity of grease recommended in Tables 9 or 10 has been applied.
3. Allow the motor to run long enough to eject all excess of grease.

4.2.4 - REPLACEMENT OF BEARINGS

The opening of a motor to replace a bearing should only be carried out by qualified personnel.
Damage to the core after the removal of the bearing cover is avoided by filling the gap between the rotor and the stator with stiff paper of a proper thickness.
Providing suitable tooling is employed, disassembly of a bearing is not difficult (Bearing Extractor).
The extractor grips should be applied to the sidewall of the inner ring to the stripped, or to an adjacent part.

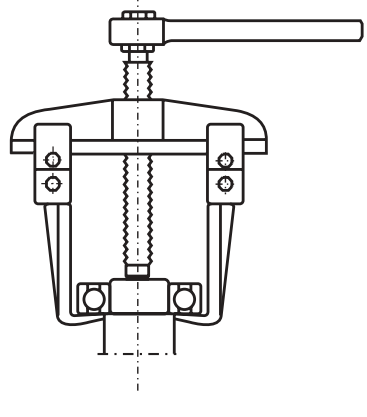


Fig. 4.2 - Bearing Extractor

To ensure perfect functioning and no injury to the bearing parts, it is essential that the assembly be undertaken under conditions of

complete cleanliness and by competent personnel.
New bearings should not be removed from their packages until the moment of assembly.
Prior to fitting a new bearing, ascertain that the shaft has no rough edges or signs of hammering.
During assembly bearings cannot be subjected to direct blows. The aid used to press or strike the bearing should be applied to the inner ring.
Protect all machined parts against oxidation by applying a coating of vaseline or oil immediately after cleaning.

STRIPPING OF WINDINGS - This step requires great care to avoid knocking and/or denting of enclosure joints and, when removing the sealing compound from the terminal box, damage or cracking of the frame.

IMPREGNATION - Protect all frame threads by using appropriate bolts, and terminal box support fitting with a non-adhesive varnish (ISO 287 - ISOLASIL).
Protective varnish on machined parts should be removed soon after treating with impregnation varnish. This operation should be carried out manually without using tools.

ASSEMBLY - Inspect all parts for defects, such as cracks, joint incrustations, damaged threads and other potential problems.
Assemble using a rubber headed mallet and a bronze bushing after ascertaining that all parts are perfect by fitted.
Bolts should be positioned with corresponding spring washers and evenly tightened.

TESTING - Rotate the shaft by hand while examining for any drag problems on covers or fastening rings.

MOUNTING THE TERMINAL BOX - Prior to fitting the terminal box all cable outled on the frame should be sealed with a self estinguishible sponge compound (1st layer) and on Explosion Proof Motors an Epoxy resin (ISO 340) mixed with ground quartz (2nd layer).

Drying time for this mixture is two hours during which the frame should not be handled and cable outlets should be upwards.
When dry, see that the outlets and areas around the cables are perfectly sealed.
Mount the terminal box and paint the motor.

4.3- MISCELLANEOUS RECOMMENDATIONS

- Any damaged parts (cracks, pittings in machined surfaces, defective threads) must be replaced and under no circumstances should attempt be made to recover them.

- Upon reassembling explosion proof motors IP(W) 55, the replacement of all seals is mandatory.

SINGLE PHASE MOTORS

SINGLE PHASE ASYNCHRONOUS INDUCTION MOTORS:

ADVANTAGES:
WEG single phase motors, totally enclosed fan cooled (degree of protection IP55) are highly resistant to bad weather, any external contamination and action and penetration of rodents, and they offer more additional advantages in relation to standard motors.
The capacitors - start and run-supply superior power factor and high efficiency, offering significant energy saving.
The energy saving obtained by using this new single phase motors can be calculated comparing the efficiency and power factor curves in order to know the investment payback.
These motors are built with an efficient starting method. The centrifugal switch mounted on a ridig base is fitted with special steel helicoidal springs, resistant to fatigue, driven by counter-weights designed in such a way to ensure the closing and opening under minimum and maximum established speeds.

FRACTIONAL MOTORS

FRACTIONAL ODP NEMA 48 AND 56 MOTORS:

SINGLE PHASE: Built with high starting torque which are suitable for heavy loads.
They are supplied with starting capacitor.

APPLICATIONS: Compressors, pumps, industrial air conditioning equipment, general machines and tooling, other industrial and commercial components requiring high starting torque.

THREE PHASE: Designed with torque suitable to drive industrial machines as well as optimized breakdown torques to operate under instantaneous overload conditions.

APPLICATIONS: Compressors, pumps, fans, chippers and general use machines powered by three phase network and continuous duty.

THREE PHASE ODP FRACTIONAL MOTOR "JET PUMP"

This type of motor can be used where three phase power supply is applicable. It has high starting torque, and breakdown torque approximately 3 times the rated current.

FRACTIONAL ODP "JET PUMP" MOTOR - START CAPACITOR

It is a single phase motor designed with a main winding and a capacitor series connected with the auxiliary winding.
The centrifugal switch disconnects the auxiliary winding when motor reaches about 80% of the synchronous speed. Then the motor operates continuously with the main winding.
The start capacitor motors present high torques. The starting torque varies between 200 and 350% of the rated torque, and the breakdown torque between 200% and 300% of the rated torque.
Based on these features, this type of motor is recommended for heavy starting load and it is used for the range of output up to 3HP (2.2kW).

APPLICATIONS: Water pumping systems by jet pumps, commercial and industrial pumps, domestic use pumps, centrifugal pumps and hydraulic pumps.

FRACTIONAL ODP MOTOR "JET PUMP PLUS" - SPLIT PHASE

It is a single phase motor built with two windings: main and starting auxiliary. The centrifugal switch disconnects the auxiliary winding when the motor reaches about 70% of the synchronous speed. Then the motor operates continuously with the main winding.
The "Jet Pump Plus - Split Phase" has moderated torques. The starting torque varies between 150% and 200% of the rated torque, and the breakdown torque between 200% and 300% of the rated torque.
It is a type of motor recommended for applications that require few starts and low starting torque.

These are the mechanical characteristics for this line of motors:
- Squirrel cage rotor
- Ball bearings
- 1045 steel shaft or stainless steel (optional)
- Feet and thermal protector (optional)
- CCW rotation direction
- Voltages:single-phase: 110V, 220V or 110/220V
  split-phase: without capacitor
- Standard painting is Red Oxid Primer.
- Degree of Protection is IP21.

THREE PHASE MOTOR - PREMIUM HIGH EFFICIENCY

Standard Features:
- Frequency: 60Hz and 50Hz
- Voltages: 220/380V, 380/660V, 440/760V or 220/380/440V
- Service Factor: 1.0
- Class of insulation: "F"
- Degree of Protection: IP55
- Design N (IEC 85)
- Speeds: 60Hz: 3600, 1800, 1200 and 900 rpm
  50Hz: 3000,1500,1000 and 750 rpm
- Temperature rise: below 80ºC

Optional Features:
- Class of insulation: "H"
- Degree of Protection: IP(W)55
- Thermal protection: Thermostats or thermistors
- Space heaters
- Routine and type test (IEC 34-2), witnessed or not.

Optional Features on Request:
- Design: H
- Hazardous location motors
- Explosion proof motors
- Increased safety
- Marine duty motors

THREE PHASE BRAKE MOTORS - *Single Disc*

GENERAL DESCRIPTION:
The brake motor is composed of an induction motor coupled to a single disc brake forming an integral and compact unit.
The induction motor is a totally enclosed fan cooled motor with the same mechanical and electrical performance of the WEG standard motors.
The brake is built with few movable parts which gives long life with reduced maintenance. The two faces of the brake pads create a large contact area which reduces the pressure over them, reduces the heating and the wear is minimum.
Besides, the brake is cooled by the same motor cooling.
The electromagnet drive coil, protected with epoxy resin, operates continuously with voltages varying 10% above and below the rated voltage. It is DC powered, supplied by a bridge rectifier made of silicon diodes and varistors which avoid sudden voltage peaks and allow a quick current switching off.
The DC power supply gives the brake a quicker and uniform operation.

APPLICATIONS:
Brake motors are commonly used on: tooling-machines, sewing machines, packing machines, conveyors, bottle washing machines, winding machines, folding machines, hoists, rolling bridges, elevators, printing machines and others. In general terms, on equipment requiring quick stops based on safety, positioning and time saving factors.

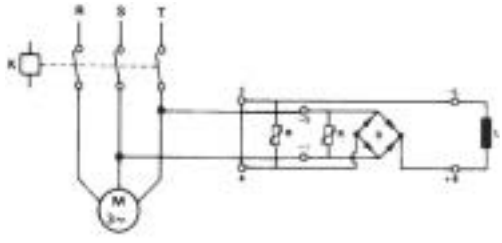
BRAKE OPERATION:
When motor is switched off from power supply, the control also interrupts the coil current and then the electromagnet stops operating. The pressure springs force the armature towards the motor non drive endshield. The braking pads, which are fitted in the braking disc, are compressed between the two friction surfaces, the armature and the endshield braking the motor until it stops.
The armature is pulled against the electromagnet frame by eliminating the spring resistance. Once they are free, the braking pads move axially in their fittings and they stay out of the friction area.
In this way, the braking is finished permitting the motor to start freely.
As an option, WEG can supply lining braking disc.

INSTALLATION:
Brake motors can be mounted in any position as long as it is not subject to penetration of water, oil, abrasive dust, etc through the air inlet.

When normally mounted, the brake motor complies with Degree of Protection IP54 of IEC.

CONNECTION DIAGRAM
The WEG Brakemotor allows 3 types of connection diagram supplying slow, medium and quick brakings.

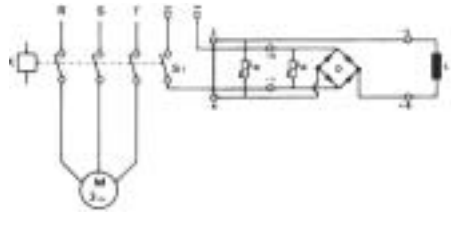
a) Slow Braking
The feeding of the brake coil bridge rectifier is done directly from the motor terminals, without interruption, as shown below:



D - Bridge rectifier
R - Varistors
L - Electromagnet coil
K - Contactor

Fig. 1 - Connection diagram for slow braking

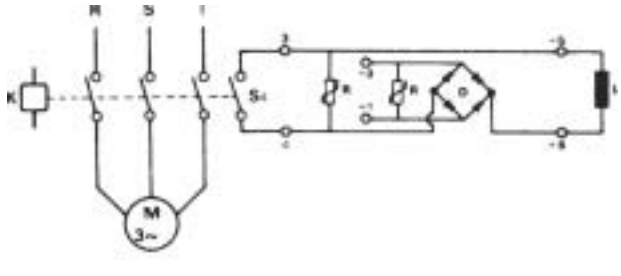
b) Medium Braking:
In this case a contact for interruption of the bridge rectifier feeding current in the AC circuit is fitted. It is essential that this be a NO auxiliar contact of the contactor itself or motor magnetic switch in order to allow switch on and off of brake and motor simultaneously.



D- Bridge rectifier
R- Varistors
L- Electromagnet coil
K- Contactor
S1- NO auxiliary contact.

Fig 2 - Connection diagram for medium braking.

c) Quick Braking:
A contact for interruption is directly fitted in one of the coil feeding cables in the DC circuit.
It is essential that this is a NO auxiliary contact of the contactor itself or motor magnetic switch.



D - Bridge rectifier
R - Varistors
L - Electromagnet coil
K - Contactor
S1 - NO auxiliary contact

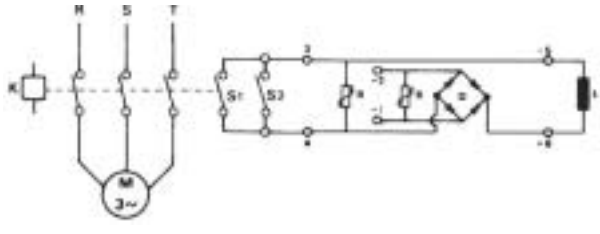
Fig. 3 - Connection Diagram for quick braking.

BRAKE COIL FEEDING:

The medium and quick braking allow two feeding alternatives:

a) Through motor terminals:
Motor 220/380V: Connect motor terminals 2 and 6 to terminals 1 and 2 of the bridge rectifier.
Motor 220/380/440/760V: connect motor terminals 1 and 4 to terminals 1 and 2 of the bridge rectifier.
Two speed motor 220V.
- High Speed: Connect motor terminals 4 and 6 to terminals 1 and 2 of the bridge rectifier.
- Low Speed: Connect motor terminals 1 and 2 to terminals 1 and 2 of the bridge rectifier.
- Motor 440V: Connect two of the motor terminals to terminals 1 and 2 of the bridge rectifier.

b) Independent Feeding:
For motor built for other voltages, connect the brake coil terminals to the independent 24ADC power supply. However, always with simultaneous interruption with motor feeding. With independent feeding it is possible to electrically release the brake, as shown in Fig. 4.
D - Bridge rectifier



R - Varistors
L - Electromagnet coil
K - Contactor
S1 - NO auxiliary contact
S2 - Electric release switch

Fig. 4 - Connection Diagram for independent feeding.

BRAKING TORQUE

It is possible to obtain a smoother motor stop by reducing the braking torque value. This is done by removing the brake pressure springs.

IMPORTANT:

The springs must be removed in such a way the remaining ones stay symmetrically disposed, avoiding in this way any friction even after operating the motor, and uneven wear of the braking pads.

BRAKE MAINTENANCE

As they are of simple construction, brake motors require low maintenance. What it is required to do is a periodical airgap adjustment.
It is recommended to clean internally the brake motor in cases of penetration of water, dust, etc. or at the time motor periodical maintenance is carried out.

AIRGAP ADJUSTMENT

WEG brake motors are supplied with an initial factory set air gap, that is, a gap between the armature and the frame with the brake energized, pre-adjusted at the factory to the minimum value as indicated in Table 1.

TABLE 1

FRAME	Initial (factory set) Air gap (mm)	Maximum air gap (mm)
71	0.2 - 0.3	0.6
80	0.2 - 0.3	0.6
90 S - 90 L	0.2 - 0.3	0.6
100 L	0.2 - 0.3	0.6
112 M	0.2 - 0.3	0.6
132 S - 132 M	0.3 - 0.4	0.8
160M - 160L	0,3 - 0,4	0,8

Due to the natural wear of the braking pads, the size of the air gap gradually increases without affecting the performance of the brake until it reaches the maximum value shown on Table 1.
To adjust the air gap to its initial value, proceed as follows:
a - Unfasten the bolts and remove the fan cover
b - Remove the protective band
c - Measure the air gap in three places, near the adjustment screws, using a set of feeler gauges.
d - If the width of the gap is equal to or greater than the maximum indicated, or if the three readings are not the same, proceed to adjust as follows:
1) Loosen the fixing bolts and the adjustment screws.
2) Adjust the air gap to the initial value indicated in Table 1 by equally adjusting the three adjustment screws.
   The value of the air gap must be uniform at the three measured points, and be such that the feeler gauge corresponding to the minimum gap, moves freely and the feeler gauge corresponding to the maximum gap cannot be introduced to any of the measured points.
3) Adjust the adjustment screws until the ends touch the motor endshield. Do not adjust any further.
4) Tighten the fixing bolts.
5) Re-check the air gap to ensure the measurements are as per Point 2 above.
6) Replace the protective band.
7) Replace the fan cover

Periodical Inspection and Re-adjustment of the air gap

The time interval between periodical adjustments of the air gap, that is, the number of braking operations until the wear of pads leads the air gap to it maximum value depends on the load, the frequency of operations, and the condition of the working environment, etc. The ideal interval can only be determined by closely observing the performance of the brake motor during the first months of its operating under actual working conditions. As a guide, Table 2 indicates the typical values which can be expected under normal working conditions. The wear of the brake linings depends on the moment of inertia of the load.

EXPLOSION PROOF MOTORS

The motors are designed to operate in ambients considered as dangerous.
These are areas where inflamable gases, steams or combustible gas are or can be in the environment continuous, intermittent or periodically in amount enough to produce explosive mixture or inflamable originated from seepage, repairs or maintenance.
Due to this, the design and manufacturing criteria of the motor components are differentiated from standard motor lines, specially in reference to mechanical aspects.
This motor line follows the recommendations of the following standards: ABNT (Brazilian Association of Technical Standards), IEC (International Electrical Code), UL (Underwriters Laboratories Inc.), CSA (Canadian Standards Association).
The special features of an explosion proof motor are the following:
- Mechanical resistance strong enough to withstand the impact of an internal explosion.
- Dimensional geometric tolerances and controlled rugosity level to avoid passage of flames to the outside and to control the amount of

gases exchanged between inside and outside of the motor. Below you will find an explanation of the features which make a motor to become explosion proof:

CONSTRUCTION FEATURES:

The features described above, by themselves, do not guarantee that the motor meets the Standard specifications. Then suitable

MECHANICAL RESISTANCE	- Cast iron rugged construction (walls are thicker); corrosion resistant. - Fixation of endshields made with tempered internally haxangled bolts, with high resistance to traction. - More bolts to fix the endshield
TIGHNESS	- Use of epoxy base sealing compound between frame and terminal box - Fitting between endshields and frame with larger dimensions in comparison to standard motors, as per IEC 34-7 Standard. - Use of an internal DE and NDE bearing cap. - Touching surface between T-box and frame and T-box and endshield are machined (which does not require rubber sealing ring).

procedures and tools are required.
Therefore, explosion proof motors can not be assembled or serviced by personnel not authorized.

WARNING:
The operation place of an electric explosion proof motor is harmful to life.

5 - ABNORMAL SITUATIONS DURING OPERATION

ANALYSIS OF SOME ABNORMAL SITUATIONS AND POSSIBLE CAUSES ON ELECTRIC MOTORS:

ABNORMAL SITUATION	POSSIBLE CAUSES
MOTOR DOES NOT START	- Lack of voltage on motor terminals - Low feeding voltage - Wrong connection - Incorrect numbering of leads - Excessive load - Open stationary switch - Damaged capacitor - Auxiliary coil interrupted
LOW STARTING TORQUE	- Incorrect internal connection - Failed rotor - Rotor out of center - Voltage below the rated voltage - Frequency below the rated frequency - Frequency above the rated frequency - Capacitance below that specified - Capacitors series connected instead of parallel
LOW BREAKDOWN TORQUE	- Failed rotor - Rotor with bar inclination above that specified - Rotor out of center - Voltage below the rated voltage - Run capacitor below that specified
HIGH NO LOAD CURRENT	- Air gap above that specified - Voltage above that specified - Frequency below that specified - Wrong internal connection - Rotor out of center - Rotor rubbing on the stator - Defective bearing - Endbells fitted under pressure or badly fitted - Steel magnetic lamination without treatment - Run capacitor out of that specified - Stationary/centrifugal switch do not open
HIGH CURRENT UNDER LOAD	- Voltage out of the rated voltage - Overload - Frequency out of the rated frequency - Belts excessively tightened - Rotor rubbing on the stator
LOW INSULATION RESISTANCE	- Damaged slot insulating materials - Cut leads - Coil head touching the motor frame - Humidity or chemical agents present - Dust on the winding

ABNORMAL SITUATION	POSSIBLE CAUSES
BEARING HEATING	- Excessive amount of grease - Excessive axial thrust or radial force of the belt - Bent shaft - Loose endbells or out of center - Lack of grease - Foreign bodies in the grease
MOTOR OVERHEATING	- Obstructed ventilation - Smaller size fan - Voltage or frequency out of that specified - Rotor rubbing on the shaft - Failed rotor - Stator with insufficient impregnation - Overload - Defective bearing - Consecutive starts - Air gap below that specified - Improper run capacitor - Wrong connections
HIGH NOISE LEVEL	- Unbalancing - Bent shaft - Incorrect alignment - Rotor out of center - Wrong connections - Foreign bodies in the air gap - Foreign bodies between fan and fan cover - Worn bearings - Improper slots combination - Inadequate aerodynamic
EXCESSIVE VIBRATION	- Rotor out of center - Unbalance power supply voltage - Failed rotor - Wrong connections - Unbalanced rotor - Bearing housing with excessive clearance - Rotor rubbing on the stator - Bent shaft - Stator laminations loose - Use of fractional groups on run capacitor single-phase winding

SERVICE

Leaving the factory in perfect conditions is not enough for the electric motor. Although the high quality standard assured by Weg for several years of operation, there will be a day when the motor will require service: This can be corrective, preventive or orientative.
Weg gives great inportance to service as this makes part of a successful sale.
Weg service is immediate and efficient.
At the moment you buy a Weg electric motor, you are also receiving an uncomparable know-how developed in the company and you will count on our authorized services during the whole motor operating life, carefully selected and strategically located in more than fifty countries.

PROLOGO

El motor eléctrico constituye uno de los más notorios inventos del hombre al largo de su desarrollo tecnológico.
Su notable presencia en los más variados sectores de la sociedad no ocurre por acaso.
Se trata de una máquina de construcción simple, de costo reducido, versátil y, dentro de la actual concepción mundial, y no poluidora.
Pero, para que se pueda disfrutar de todas sus potencialidades, ciertos cuidados deben ser observados, entre los cuales los de instalación y mantenimiento.
Weg, con el propósito de auxiliar a los profesionales del área de mantenimiento editó el Manual de Instalación y Mantenimiento. En su interior son dadas informaciones técnicas que serán muy útiles e irán facilitar la ejecución de su trabajo.

WEG

INDICE

1- INTRODUCCION.....2-03
2- INSTRUCCIONES BASICAS.....2-03
2.1- Instrucciones Generales.....2-03
2.2- Entrega.....2-03
2.3- Almacenaje.....2-03

3- INSTALACION.....2-04
3.1- Aspectos mecánicos.....2-04
3.1.1- Fundaciones.....2-04
3.1.2- Tipos de bases.....2-04
3.1.3- Alineamiento.....2-04
3.1.4- Acoplamiento.....2-05
3.2- Aspectos eléctricos.....2-09
3.2.1- Sistema de alimentación.....2-09
3.2.2- Partida de motores eléctricos.....2-09
3.2.3- Protección de los motores.....2-10
3.3- Entrada en servicio.....2-11
3.3.1- Examen preliminar.....2-11
3.3.2- Partida inicial.....2-11
3.3.3- Funcionamiento.....2-11
3.3.4- Parada.....2-11

4- MANTENIMIENTO.....2-14
4.1- Limpieza.....2-14
4.2- Lubricación.....2-14
4.2.1- Intervalos de relubricación.....2-14
4.2.2- Calidad y cantidad de grasa.....2-14
4.2.3- Instrucciones para lubricación.....2-14
4.2.4- Cambio de los rodamientos.....2-14
4.3- Recomendaciones generales.....2-15

5- FALLAS EN MOTORES ELECTRICOS.....2-19

1- INTRODUCCION

Este manual cubre todos los motores asincrónicos de inducción con rotor de jaula WEG, esto es motores trifásicos de carcasas 63 hasta 355, y monofásicos.
Los motores referenciados en este manual están en constante perfeccionamiento, por eso las informaciones están sujetas a modificaciones sin aviso previo. Para mayores informaciones, favor contactar WEG.

2- INSTRUCCIONES BASICAS

2.1- INSTRUCCIONES GENERALES

Todos los profesionales que realizan servicios en equipos eléctricos, sea en la instalación, operación o mantenimiento, deberán ser permanentemente informados y actualizados sobre las Normas y prescripciones de seguridad que rigen el servicio, y aconsejados a seguirlas. Cabe al responsable certificarse antes del inicio del trabajo, de que todo fue debidamente observado y alertar a su personal para los peligros inherentes a la tarea propuesta.
Se recomienda que este servicio sea realizado por personas calificadas.
Como medida de seguridad, los equipos para combatir incendios y avisos de primeros auxilios no deberán faltar en el local de trabajo, debiendo estar siempre en locales bién visibles y de facil acceso.

2.2- ENTREGA

Los motores antes de ser enviados son balanceados dinámicamente con media chaveta y probados en la fábrica, garantizando su perfecto funcionamiento.
Al recibirlos, recomendamos cuidado e inspección, verificando la existencia de eventuales daños provocados por el transporte.
Caso ellos hayan ocurrido, comunique inmediatamente a la empresa transportadora y al representante Weg más próximo.

2.3- ALMACENAJE

Los motores no deben ser erguidos por el eje, pero si por el ojal de suspensión localizado en la carcasa.
El levantamiento o depósito debe ser suave, sin choques, caso contrario los rodamientos pueden ser dañados.
Si los motores no fueren inmediatamente instalados, deben ser almacenados en local seco, exento de polvo, gases, agentes corrosivos, dotados de temperatura uniforme, colocándolos en posición normal y sin apoyar en ellos otros objetos.
Motores almacenados por períodos prolongados, podrán sufrir disminución de la resistencia de aislamiento y oxidación en los rodamientos.
Los cojinetes y el lubricante merecen importantes cuidados durante el período de almacenaje.
Permaneciendo el motor inactivo, el peso del eje del rotor tiende a expulsar la grasa para fuera del área entre las superficies deslizantes del rodamiento, retirando la película que evita el contacto metal con metal.
Como prevención contra la formación de corrosión por contacto en los rodamientos, los motores no deberán permanecer en las proximidades de máquinas que provoquen vibraciones, y los ejes deberán ser girados manualmente por lo menos una vez al mes.
Se recomienda, al almacenar rodamientos:
- El ambiente deberá ser seco, con humedad relativa no superior a 60%.
- Local limpio, con temperatura entre 10º C y 30º C.
- Apilado máximo de 5 cajas.
-Permanecer lejos de productos químicos y cañerías de vapor, agua o aire comprimido.
- No depositarlos sobre tarimas de madera verde, no apoyarlos en la pared o en el piso de piedra.
- Rotar el stock, los rodamientos más antiguos deben ser utilizados primero.
- Rodamientos de doble blindado no pueden permanecer por más de dos años en stock.

Con relación al almacenaje de motores:
- Para motores armados y en stock, deben tener sus ejes periódicamente girados por lo menos una vez al mes para renovar la grasa en la pista del rodamiento.
Con relación a la resistencia de aislamiento, es difícil dictar reglas fijas para su valor real, una vez que la misma varía con el tipo, tamaño, tensión nominal, calidad y condiciones del material aislante usado, método de construcción y los antecedentes de la construcción de la máquina.
Se recomienda que sean hechos registros periódicos que serán útiles como referencias para sacar conclusiones del estado en que la máquina se encuentra.
A seguir son indicados los valores que pueden ser esperados de una máquina limpia y seca, a 40ºC, cuando la tensión de ensayo es aplicada durante un minuto.
La resistencia Rm del aislamiento es dada por la fórmula:

$$Rm = Un + 1$$

Donde: Rm = resistencia del aislamiento mínimo recomendado en Mohm, con el bobinado a temperatura de 40ºC;
Un = tensión nominal de la máquina en kV.

Si el ensayo es hecho en temperatura diferente, será necesario corregir la temperatura para 40ºC, utilizándose una curva de variación de la resistencia del aislamiento en función de la temperatura, levantada con la propia máquina.
Si no se dispone de esta curva, se puede emplear la corrección aproximada dada por la curva de la Figura 2.1.; se nota aquí que la resistencia prácticamente dobla a cada 10ºC en que se reduce la temperatura de aislación.
En máquinas nuevas, muchas veces pueden ser obtenidos valores inferiores, debido a la presencia de solventes en los barnices aisladores que posteriormente se volatilizan durante la operación normal. Esto no significa necesariamente que la máquina está sin condiciones de operación, una vez que la resistencia de aislación se elevará después de un período en servicio.
En máquinas viejas, en servicio, pueden ser obtenidos frecuentemente valores mucho mayores. La comparación con valores obtenidos en ensayos anteriores en la misma máquina en condiciones similares de carga, temperatura y humedad sirven como una mejor indicación de las condiciones de aislación de que el valor obtenido en un único ensayo, siendo considerada sospechosa cualquier reducción grande o brusca.
Generalmente la resistencia de aislación es medida con un MEGGER.
Si la resistencia de aislamiento es menor que los valores obtenidos por la fórmula arriba, los motores tendrán que ser sometidos a un proceso de secado. Se recomienda el uso de una estufa como fuente externa para la deshumidificación, donde la tasa de aumento de temperatura no debe exceder 5ºC por hora y alcanzar la temperatura final de 110ºC.

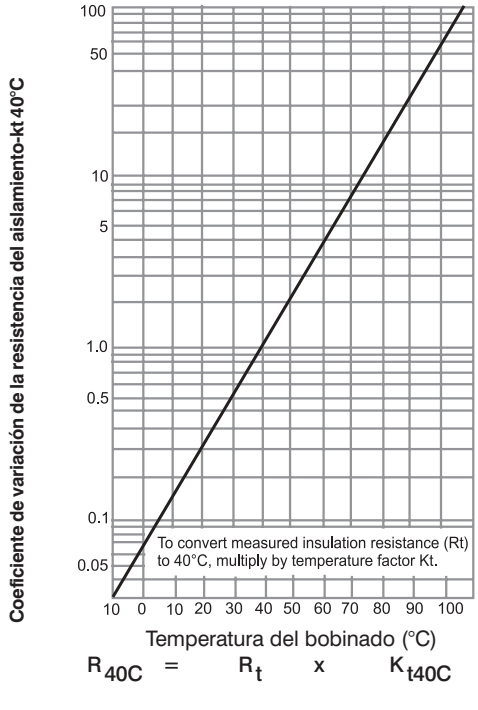


Fig.2.1-Curva de cálculo aproximado de la resistencia de aislación.

3 - INSTALACION

Máquinas eléctricas deben ser instaladas en locales de fácil acceso para inspección y mantenimiento.
Si la atmósfera ambiente fuera húmeda, corrosiva o contuviera sustancias o partículas inflamables es importante asegurar el correcto grado de protección.
La instalación de motores donde existan vapores, gases o polvo inflamables o combustibles, ofreciendo posibilidades de fuego o explosión debe ser hecha de acuerdo con las Normas ABNT/IEC 7914, NBR 5418, VDE 0165, NEC - Art.500, UL-674.
En ninguna circunstancia los motores podrán ser cubiertos por cajas u otras coberturas que puedan impedir o disminuir el sistema de ventilación y/o la libre circulación del aire durante su funcionamiento.
La distancia recomendada entre la entrada de aire del motor (para motores con ventilación externa) y la pared debe quedar en torno de ¼ del diámetro de la abertura de la entrada del aire.
El ambiente en el local de la instalación deberá tener condiciones de renovación de aire en el orden de 20 metros cúbicos por minuto para cada 100 kW de potencia de la máquina, considerando temperatura ambiente de hasta 40ºC y altitud de hasta 1.000 m.

3.1 - ASPECTOS MECANICOS

3.1.1- FUNDACIONES

La fundación donde será colocado el motor deberá ser plana y sin vibraciones. Se recomienda, por lo tanto, una fundación de concreto para motores arriba de 100 CV (75 kW).
El tipo de fundación dependerá de la naturaleza del suelo en el local de montaje, o de la resistencia de los pisos en edificios.
En el dimensionamiento de la fundación del motor deberá ser considerado el hecho de que el motor, puede ocasionalmente, ser sometido a un torque conjugado mayor que el nominal.
Con base en la figura 3.1, los esfuerzos sobre la fundación pueden ser calculados por las ecuaciones:

$$F1 = 0.5.g.G - (4.Cmáx/A)$$
$$F2 = 0.5.g.G + (4.Cmáx/A)$$

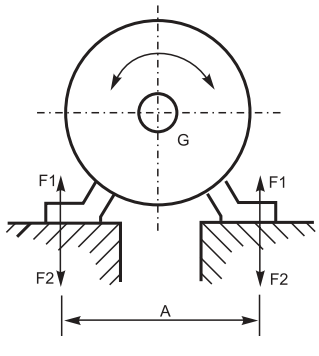


Fig.3.1. - Esfuerzos sobre la base.

Donde:
F1 y F2 - Esfuerzos de un lado
g - Aceleración de la gravedad (9,8 m/s)
G - Peso del motor
Cmáx - Fuerza de torsión máxima (Nm)
A - Obtenido del diseño dimensional del motor (m)
Pernos o bases metálicas deben ser usadas para fijar el motor en la fundación.

3.1.2- TIPOS DE BASES

a) Bases deslizantes

En el accionamiento por poleas, el motor debe ser montado sobre bases deslizantes (rieles), para garantizar que las tensiones sobre las correas sean apenas lo suficiente para evitar el deslizamiento durante el funcionamiento y también para no permitir que trabajen torcidas, lo que provocaría daños a los apoyos de los cojinetes.
El riel más próximo de la polea motora es colocado de forma que el tornillo de posicionamiento quede entre el motor y la máquina accionada. El otro riel debe ser colocado con el tornillo en la posición opuesta cono muestra la Fig.3.2.
El motor es atornillado en los rieles y posicionado en la base. La polea motora es entonces alineada de forma que su centro esté en el mismo plano de la polea a ser movida, y los ejes del motor y de la máquina estén paralelos.
La correa no debe estar demasiado estirada, ver Fig 3.2
Después del alineamiento los rieles son fijados, conforme muestra abajo:

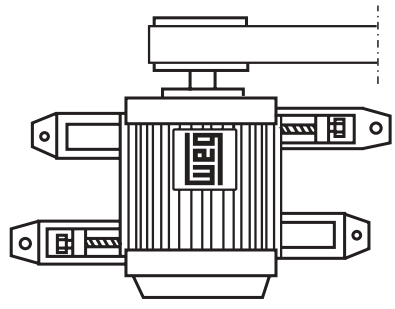


Fig. 3.2- Posición de los rieles para alineamiento del motor.

b) Pernos

Dispositivos para la fijación de motores directamente en la fundación cuando los mismos requieren acoplamiento elástico.
Este tipo de acoplamiento es caracterizado por la ausencia de esfuerzos sobre los rodamientos y de costos reducidos. Los pernos no deben ser pintados ni estar oxidados pues esto sería perjudicial a la adherencia del concreto y provocaría el aflojamiento de los mismos.

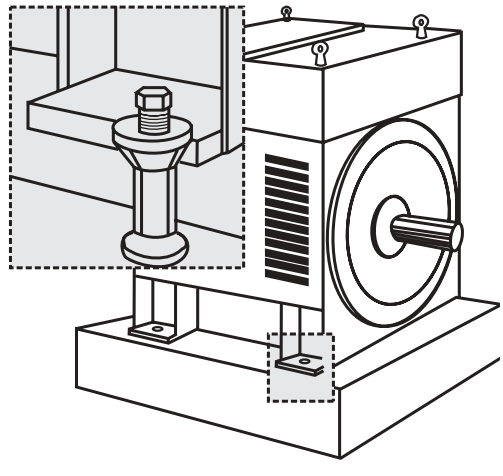


Fig. 3.3- Motor montado en base de concreto con pernos.

c) Base Metálica

Conjuntos motogeneradores son armados y probados en la fábrica antes del envío.
Así mismo antes de entrar en servicio en el local definitivo, el alineamiento de los acoplamientos debe ser cuidadosamente verificado pues la configuración de la base puede haberse modificado durante el transporte en consecuencia de tensiones internas del material. La base puede deformarse al ser firmemente fijada a una fundación no plana.
Las máquinas no pueden ser retiradas de la base común para alineamiento; la base debe ser nivelada en la propia fundación usando niveles de burbuja (u otros instrumentos niveladores).
Cuando una base metálica es utilizada para ajustar la altura de la punta del eje del motor con la punta del eje de la máquina, debe ser nivelada en la base de concreto.
Después de la base haber sido nivelada, los pernos apretados y los acoplamientos verificados la base metálica y los pernos son concretados.

3.1.3- ALINEAMIENTO

La máquina eléctrica debe estar perfectamente alineada con la máquina accionada especialmente en los casos de acoplamiento directo. Un alineamiento incorrecto puede causar defecto en los rodamientos, vibración y hasta ruptura del eje.

La mejor forma de conseguir un alineamiento correcto es usar relojes comparadores, colocados uno en cada semiguantes, uno apuntado radialmente y otro axialmente.
Así es posible verificar simultáneamente el desvío de paralelismo (Fig. 3.4) y el desvío de concentricidad (Fig.3.5), al darse un giro completo en los ejes. Los mostradores no deben ultrapasar la lectura de 0.05 mm.

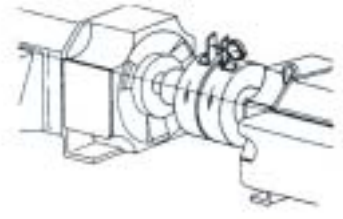


Fig. 3.4 - Desvío de paralelismo

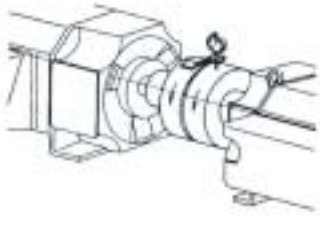


Fig. 3.5 - Desvío de concentricidad.

3.1.4- ACOPLAMIENTO

a) Acoplamiento directo

Siempre se debe preferir el acoplamiento directo, debido a su menor costo, reducido espacio ocupado, ausencia de deslizamiento (correas) y mayor seguridad contra accidentes.
En el caso de transmisión con reducción de velocidad, es común también el acoplamiento directo a través de reductores.
CUIDADOS: Alinear cuidadosamente las puntas de eje, usando acoplamiento flexible, siempre que sea posible, dejando una luz mínima de 3 mm entre los acoplamientos. (GAP).

b) Acoplamiento por engranajes

Acoplamiento por engranajes mal alineados, dan origen a sacudidas que provocan vibraciones en la propia transmisión y en el motor.
Es imprescindible, por lo tanto, que los ejes queden en perfecto alineamiento, rigurosamente paralelos en el caso de engranajes rectos, y en el ángulo correcto en el caso de engranajes cónicos o helicoidales.
El encaje prefecto podrá ser controlado con la inserción de una tira de papel, en la cual aparezca después de una vuelta , el negativo de todos los dientes.

c) Acoplamiento por medio de poleas y correas

Cuando una relación de velocidad es necesaria, la transmisión por correa es frecuentemente usada.

MONTAJE DE POLEAS: Para el montaje de poleas en puntas de eje con chavetero y agujero rosqueado en la punta, la polea debe ser encajada hasta la mitad del chavetero apenas con el esfuerzo manual del operador.
Para ejes sin agujero rosqueado, se recomienda calentar la polea cerca de 80 ºC o el uso de dispositivos como mostrado en la Fig.3.6

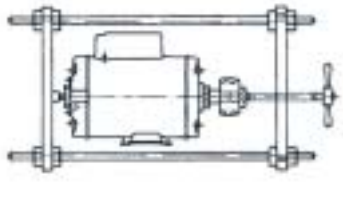


Fig. 3.6 - Dispositivo para montaje de poleas.

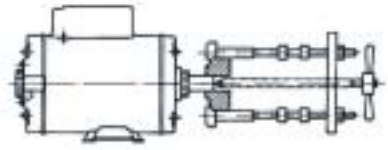


Fig. 3.7 - Dispositivo para la retirada de poleas.

Debe ser evitado el uso de martillos para el montaje de poleas y rodamientos, para evitar marcas en la pistas de los rodamientos. Estas marcas, inicialmente son pequeñas, crecen durante el funcionamiento y pueden evolucionar hasta dañar totalmente el rodamiento.
El posicionamiento correcto de la polea es mostrado en la Fig. 3.8.

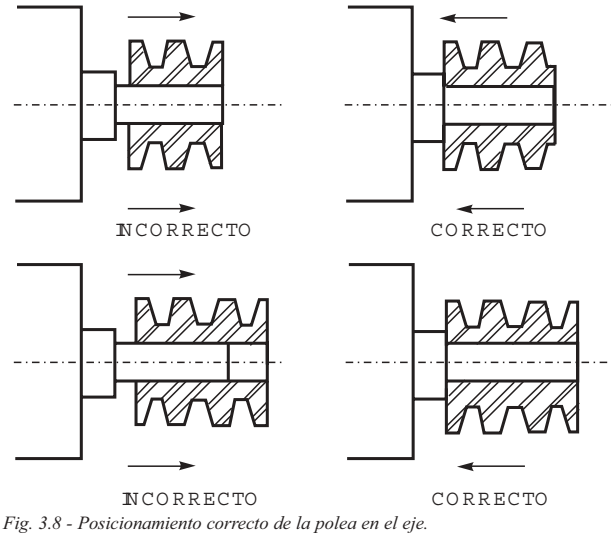


Fig. 3.8 - Posicionamiento correcto de la polea en el eje.

FUNCIONAMIENTO: se deben evitar los esfuerzos radiales desnecesarios en los cojinetes, situando los ejes paralelos entre si y las poleas perfectamente alineadas. (Fig. 3.9)

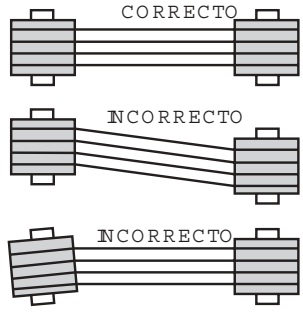


Fig. 3.9 - Correcto alineamiento de las poleas.

Debe ser evitado el uso de poleas demasiado pequeñas porque estas provocan flexiones en el eje del motor, debido al hecho de que la tracción en la correa aumenta a medida que disminuye el diámetro de la polea. La tabla 1 determina el diámetro mínimo de las poleas, y las tablas 2 y 3 hacen referencia a los esfuerzos máximos admitidos sobre los cojinetes de los motores hasta la carcasa IEC 355.

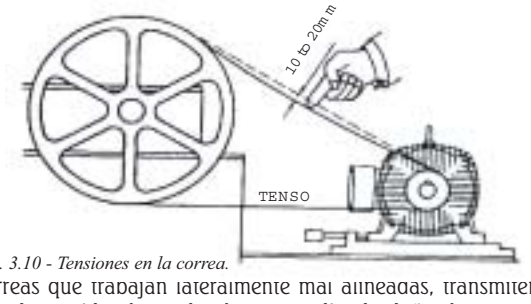


Fig. 3.10 - Tensiones en la correa.

Correas que trabajan lateralmente mal alineadas, transmiten golpes de sentido alternado al rotor, pudiendo dañar los apoyos del cojinete. El patinado de la correa podrá ser evitado con aplicación de un material resinoso, como brea, por ejemplo.
La tensión de la correa deberá ser apenas suficiente para evitar el patinado en funcionamiento.

TABLA 1

DIAMETRO PRIMITIVO MÍNIMO DE POLEAS							
Carcasa	RODAMIENTO DE ESFERAS						
	Rodamiento	Medida X (mm)					
		20	40	60	80	100	120
63	6201-ZZ	40	---	---	---	---	---
71	6203-ZZ	40	40	---	---	---	---
80	6204-ZZ	40	40	---	---	---	---
90	6205-ZZ	63	71	80	---	---	---
100	6206-ZZ	71	80	90	---	---	---
112	6307-ZZ	71	80	90	---	---	---
132	6308-ZZ	---	100	112	125	---	---
160	6309-Z-C3	---	140	160	180	200	---
180	6311-Z-C3	---	---	160	180	200	224
200	6312-Z-C3	---	---	200	224	250	280

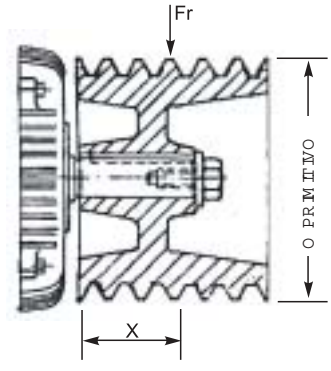


TABLA 1.1

Carcasa	Polos	RODAMIENTO DE ESFERAS				
		Rodamiento	Medida X (mm)			
			50	80	110	140
225	IV-VI-VIII	6314	250	265	280	300
250	IV-VI-VIII	6314	375	400	425	450
280	IV-VI-VIII	6316	500	530	560	600
315	IV-VI-VIII	6319	-----	-----	-----	-----
355	IV-VI-VIII	6322	-----	-----	-----	-----

Para motores de II polos, favor contactarnos

TABLA 1.2

Carcasa	Polos	RODAMIENTO DE RODILLOS						
		Roda miento	Medida x (mm)					
			50	80	100	140	170	210
225	IV-VI-VIII	NU 314	77	80	110	136	-----	-----
250	IV-VI-VIII	NU 314	105	115	145	175	-----	-----
280	IV-VI-VIII	NU 316	135	140	170	210	-----	-----
315	IV-VI-VIII	NU 319	-----	170	185	225	285	-----
355	IV-VI-VIII	NU 322	-----	-----	345	410	455	565

TABLA 2

CARGA MÁXIMA RADIAL ADMISIBLE (N) - MOTORES IP55 f = 60Hz				
CARCASA	POLARIDAD			
	II	IV	VI	VIII
63	245	294	-----	-----
71	294	392	-----	----
80	343	491	-----	-----
90	392	540	589	687
100	589	785	883	981
112	1040	1275	1472	1668
132	1275	1570	1864	1962
160	1570	1962	2256	2551
180	2060	2649	3041	3434
200	2354	3139	3630	4120
225	3041	4120	4415	5003
250	2845	3728	4316	4807
280	3532	4513	5101	5690
315	3335	4905	5690	6475
355	----	15402	15402	15402

CARGA MÁXIMA RADIAL ADMISIBLE (N) - MOTORES IP55 f = 50Hz				
CARCASA	POLARIDAD			
	II	IV	VI	VIII
63	245	294	-----	-----
71	294	392	-----	----
80	343	491	-----	-----
90	392	589	638	687
100	589	834	932	1079
112	1079	1373	1570	1766
132	1373	1668	1962	2060
160	1668	2060	2403	2698
180	2158	2796	3237	3630
200	2502	3335	3826	4365
225	3237	4365	4709	5297
250	3041	3924	4611	5101
280	3728	4807	5396	5984
315	3532	5199	5984	6867
355	----	16285	16285	16285

TABLA 2.1

CARGA MÁXIMA RADIAL (N) - f = 60Hz y 50Hz				
MOTORES NEMA 56 (Monofásico)				
CARCASA	Esfuerzo Radial (N)			
	POLARIDAD			
	II	IV	VI	VIII
56 A	245	343	-----	-----
56 B	294	343	-----	-----
56 D	343	441	-----	-----
MOTOSIERRA (Trifásico)				
80 S - MS	981	-----	-----	-----
80 H - MS	981	-----	-----	-----
80 L - MS	981	-----	-----	-----
90 L - MS	1275	1570	-----	-----

Con relación a los motores fraccionarios abiertos NEMA 48 y 56, los mismos presentan las siguientes características mecánicas:

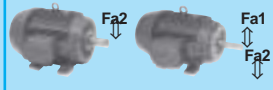
- Rotor de jaula
- Tipo: abierto a prueba de gotas
- Aislamiento: clase B (130 C) IEC 34
- Ventilación: interna
- Cojinetes: rodamientos de esfera
- Normas: NEMA MG - 1
- Tensión: monofásicos - 110/220 V
  trifásicos - 220/380 V
- Frecuencia: 60 Hz y 50 Hz

Las demás características que no hayan sido citadas podrán ser obtenidas directamente con la fábrica.

TABLA 3

CARGA MÁXIMA AXIAL ADMISIBLE (N) - f = 60 Hz

MOTORES TOTALMENTE CERRADOS IP 55

CARCASA	POSICION / FORMA CONSTRUCTIVA															
																
	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII
63	275	363	422	-	275	363	422	-	265	343	412	-	265	343	412	-
71	294	402	471	530	363	491	579	647	284	383	451	520	353	481	559	638
80	353	481	559	638	471	647	755	844	334	451	530	608	461	618	726	824
90	451	618	746	834	491	667	824	922	422	569	706	785	461	628	775	873
100	481	657	795	903	687	932	1128	1275	432	589	726	834	638	873	1069	1207
112	677	912	1109	1275	1197	1628	1972	2227	608	824	1020	1187	1138	1540	1874	2139
132	834	1158	1383	1570	1422	1982	2364	2659	706	1010	1207	1364	1305	1825	2178	2453
160	1197	1648	1884	2168	2040	2747	3178	3620	952	1383	1560	1884	1795	2482	2855	3335
180	-	2178	2492	2815	-	3718	4307	4846	-	1825	1991	2315	-	3375	3806	4365
200	1668	2207	2659	3041	3129	4130	4895	5552	1197	1579	2040	2472	2659	3483	4277	4983
225	3983	5278	6200	6985	3983	5278	6200	6985	3335	4454	5297	6082	3335	4454	5297	6082
250	3895	5180	6053	6828	3895	5180	6053	6828	3129	4169	4876	5651	3129	4169	4876	5651
280	3747	5964	7073	7985	3747	5964	7073	7985	2541	4424	5307	6239	2541	4424	5307	6239
315	3424	5562	6622	7514	3424	5562	6622	7514	1579	3208	3924	4836	1579	3208	3924	4836
355	3120	6259	7338	8299	3120	6259	7338	8299	451	2109	2443	2659	451	2109	2443	2659

CARGA MÁXIMA AXIAL ADMISIBLE (N) - f = 50 Hz

MOTORES TOTALMENTE CERRADOS IP 55

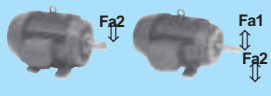
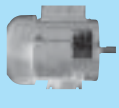
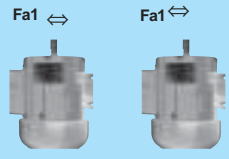
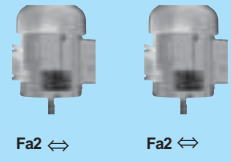
CARCASA	POSICION / FORMA CONSTRUCTIVA															
																
	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII
63	294	392	441	-	294	392	441	-	284	363	441	-	294	392	441	-
71	314	432	491	559	392	520	618	687	304	402	481	549	373	510	589	677
80	373	510	589	677	491	687	785	893	353	481	559	647	491	657	765	873
90	481	657	785	883	520	706	873	981	441	618	746	834	491	667	824	922
100	510	697	844	961	726	981	1197	1354	461	628	765	883	677	922	1128	1275
112	716	961	1177	1354	1275	1727	2090	2354	647	873	1079	1256	1207	1628	1982	2266
132	883	1226	1472	1668	1511	2080	2502	2815	765	1069	1275	1442	1383	1933	2305	2600
160	1275	1746	1991	2296	2158	2914	3375	3836	1010	1472	1658	1991	1903	2629	3021	3532
180	-	2305	2649	2982	-	3944	4562	5131	-	1933	2109	2453	-	3581	4032	4630
200	1766	2335	2815	3227	3316	4375	5189	5886	1275	1668	2158	2619	2815	3689	4532	5278
225	4218	5592	6573	7407	4218	5592	6573	7407	3532	4719	5611	6445	3532	4719	5611	6445
250	4120	5494	6416	7230	4120	5494	6416	7230	3316	4415	5160	5984	3316	4415	5160	5984
280	3973	6318	7505	8466	3973	6318	7505	8466	2688	4689	5621	6612	2688	4689	5621	6612
315	3630	5886	7014	7966	3630	5886	7014	7966	1668	3404	4159	5121	1668	3404	4159	5121
355	3306	6632	7779	8790	3306	6632	7779	8790	481	2237	2590	2815	481	2237	2590	2815

TABLA 3.1

CARGA MÁXIMA AXIAL ADMISIBLE (N) - f = 60 Hz y 50Hz								
CARCASA	POSICION / FORMA CONSTRUCTIVA							
								
	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
56 A	294	392	363	491	275	373	343	471
56 B	294	392	353	481	275	363	343	461
56 D	275	383	461	638	255	353	441	608

3.2- ASPECTOS ELECTRICOS

3.2.1- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Es muy importante que se observe la correcta alimentación de energía eléctrica. La selección de los conductores, sean los circuitos de alimentación, sean los circuitos terminales o de los de distribución, debe ser orientada por la corriente nominal de los motores, conforme Norma IEC 34.

OBSERVACION:
-En el caso de motores con varias velocidades, se debe considerar el valor más alto entre las corrientes nominales de los motores.
Cuando el régimen de utilización del motor no sea continuo, los conductores deben tener una capacidad de conducción igual o superior al producto de su corriente nominal por el factor de ciclo de servicio en la Tabla 4.

IMPORTANTE:
-Para una correcta selección de los conductores, recomendamos consultar las exigencias aplicables para instalaciones industriales.

TABLA 4

FACTOR DE SERVICIO				
Tiempo de Servicio Nominal del Motor / Clasificacion	5 min.	15 min.	30 a 60 min.	Continuo
Corto(operación de válvulas, actuación de contactos,etc.)	1.10	1.20	1.50	-----
Intermitente(ascensores de pasajeros o carga, herramientas, bombas, puentes rodantes, etc.)	0.85	0.85	0.90	1.40
Períodico(laminadores, máquinas de mineración,etc.)	0.85	0.90	0.95	1.40
Variable	1.10	1.20	1.50	2.00

3.2.2- PARTIDA DE MOTORES ELECTRICOS

La partida de motores de inducción puede ser dada de acuerdo con los siguientes métodos:

PARTIDA DIRECTA

Siempre que sea posible, la partida de un motor trifásico de jaula deberá ser directa, por medio de contactores. Debe tenerse en cuenta que para un determinado motor, las curvas de conjugado y corriente son fijas, independiente de la carga, para una tensión constante.
En el caso en que la corriente de partida del motor es elevada pueden ocurrir las siguientes consecuencias perjudiciales:

a) Elevada caída de tensión en el sistema de alimentación de la red.
   En función de esto, provoca interferencias en equipos instalados en el sistema.;
b) El sistema de protección (cables, contactores) deberá ser superdimensionado, ocasionado un costo elevado;
c) La imposición de las concesionarias de energía eléctrica que limitan la caída de tensión en la red.

Caso la partida directa no sea posible debido a los problemas arriba citados, se puede usar sistema de partida indirecta para reducir la corriente de partida:
- Llave estrella-triángulo
- Llave compensadora
- Llave serie-paralelo
- Partida electrónica (Soft-Start)

LLAVE ESTRELLA - TRIANGULO

Es fundamental para este tipo de partida que el motor tenga la posibilidad de conexión en doble tensión ,o sea, 220/380V, en 380/660V o 440/760V. Los motores deberán tener como mínimo seis terminales de conexión. Se debe tener en cuenta que el motor deberá partir en vacío. La partida estrella-triángulo podrá ser usada cuando la curva del conjugado del motor es suficientemente elevada para poder garantizar la aceleración de la máquina con la corriente reducida.
En la conexión estrella la corriente queda reducida para 25 a 30% de la corriente de partida de la conexión triángulo. También la curva de conjugado es reducida en la misma proporción. Por este motivo, siempre que sea necesario una partida estrella-triángulo, deberá ser usado un motor con curva de conjugado elevado. Los motores Weg tienen alto conjugado máximo y de partida, siendo portanto, ideales para la mayoría de los casos, para una partida estrella-triángulo.

El conjugado resistente de la carga no puede ultrapasar el conjugado de partida del motor, y ni la corriente en el instante del cambio, para triángulo, podrá ser de valor inaceptable. Existen casos en que este sistema de partida no puede ser usado, como en el caso en que el conjugado resistente es muy alto. Si la partida es en estrella , el motor acelera la carga hasta aproximadamente 85% de la rotación nominal. En este momento la llave deberá ser conectada en triángulo. En este caso la corriente que era aproximadamente la nominal, aumenta repentinamente, lo que no es ninguna ventaja, una vez que la intención es justamente la reducción de la corriente de partida.

La Tabla 5 muestra las tensiones nominales múltiples más comunes en los motores trifásicos y su aplicación a las tensiones de redes usuales.
La partida directa o con llave compensadora es posible en todos los casos de la Tab. 5.:

TABLA 5

Conexiones Normales de Los Motores Trifasicos		
Ejecucion de las bobinas	**Tension de Servicio**	**Partida con llave Estrella Triangulo**
220V/380V	220 V 380 V	si no
220/440/230/460	220V/230V 440V/760V	no si
380V/660V	380V	si
220/380/440/760	220V 380V 440V	si no si

PARTIDA CON LLAVE COMPENSADORA (AUTO TRANSFORMADOR)

La llave compensadora puede ser usada para la partida de motores sobre carga. Ella reduce la corriente de partida evitando así una sobrecarga en el circuito, dejando no obstante, el motor con un conjugado suficiente para la partida de aceleración. La tensión en la llave compensadora es reducida através de auto transformador que posee normalmente taps de 50,65 y 80% de la tensión nominal.

PARTIDA CON LLAVE SERIE-PARALELA

Para partida en serie-paralelo es necesario que el motor sea reconectable para dos tensiones, la menor de ellas igual a la de la red y la otra dos veces mayor.
Este tipo de conexión exige nueve terminales en el motor y la tensión nominal más común es 220/440V, o sea, durante la partida el motor es conectado en la configuración serie hasta alcanzar su rotación nominal y, entonces, se hace la conmutación para la configuración paralelo.

PARTIDA ELECTRONICA (SOFT START)

El avance de la electrónica permitió la creación de la llave de partida a estado sólido, la cual consiste en un conjunto de pares de tiristores (SCR) (o combinaciones de tiristores/ diodos, uno en cada terminal de potencia del motor.
El ángulo de disparo de cada par de tiristores es controlado electrónicamente para aplicar una tensión variable a los terminales del motor durante la aceleración. Al final del período de partida, ajustable típicamente entre 2 y 30 segundos, la tensión alcanza su valor pleno después de una aceleración suave o una rampa ascendente, en vez de ser sometido a aumentos o saltos repentinos.
Con esto se consigue mantener la corriente de partida (en la línea) próxima de la nominal o con suave variación.
Además de la ventaja del control de la tensión (corriente) durante la partida, la llave electrónica presenta también, la ventaja de no poseer partes móviles lo que genera arco de voltaje, como las llaves mecánicas.
Este es uno de los puntos fuertes de las llaves electrónicas, pues, su vida útil se torna mayor.

3.2.3- PROTECCION DE LOS MOTORES

Los motores utilizados en régimen continuo deben ser protegidos contra sobrecargas por un dispositivo integrante del motor, o un dispositivo de protección independiente, generalmente con relé térmico con corriente nominal o de ajuste, igual o inferior al valor obtenido multiplicándose la corriente nominal de alimentación a plena carga por:
- 1.25 : para los motores con factor de servicio igual o superior a 1.15;
- 1.15 : para motores con factor de servicio igual a 1.0 (IEC 34)

En algunos motores la protección térmica es efectuada por medio de termoresistencias (resistencia calibrada), termistores, termostatos o protectores térmicos. Los tipos de detectores a ser utilizados son determinados en función de la clase de temperatura de la aislación empleada, de cada tipo de máquina y de la exigencia del cliente.

TERMOSTATO (SONDA TERMICA)

Son detectores térmicos del tipo bimetálico con contactos de plata normalmente cerrados. Estos se abren con la elevación de la temperatura y vuelven a su forma original cuando la temperatura de actuación del bimetálico baja, permitiendo así el cierre de los contactos nuevamente.

Los termostatos pueden ser destinados para sistemas de alarma, desconexión o ambos (alarma y desconexión) de motores trifásicos, cuando solicitado por el cliente. Son conectados en serie con la bobina del contactor. Dependiendo del grado de seguridad y de la especificación del cliente, pueden ser utilizados tres termostatos (uno por cada fase) o seis termostatos (dos por cada fase).
Para operar en alarma y desconexión (dos termostatos por fase), los termostatos de alarma deben ser apropiados para actuación en la elevación de temperatura prevista del motor, mientras que los termostatos de desconexión deberán actuar en la temperatura máxima del material aislante.

Los termostatos también son utilizados en aplicaciones especiales de motores monofásicos. En estas aplicaciones, el termostato puede ser conectado en serie con la alimentación del motor, desde que la corriente del motor no ultrapase la máxima corriente admisible del termostato. Caso esto ocurra, se conecta el termostato en serie con la bobina del contacto.
Los termostatos son instalados en las cabezas de bobina de fases diferentes.

TERMISTORES (PTC Y NTC)

Son detectores térmicos compuestos de sensores semiconductores que varían de resistencia bruscamente al alcanzar una determinada temperatura.

PTC - Coeficiente de temperatura positivo
NTC - Coeficiente de temperatura negativo

El tipo PTC es un termistor cuya resistencia aumenta bruscamente para un valor bien definido de temperatura especificada para cada tipo. Esa variación brusca en la resistencia interrumpe la corriente en el PTC , accionando un relé de salida, el cual desconecta el circuito principal. También puede ser utilizado para sistemas de alarma y desconexión (dos por fase).
Para el termistor NTC, sucede lo contrario del PTC, pero su aplicación no es normal en motores eléctricos Weg, pues los circuitos eletrónicos de control disponibles, generalmente son para el PTC.
Los termistores poseen un tamaño reducido, no sufren desgastes mecánicos y tienen una respuesta más rápida en relación a los otros detectores.
Los temistores con sus respectivos circuitos electrónicos de control ofrecen protección completa contra sobrecalentamiento, sobrecarga, sub o sobretensión o frecuentes operaciones de reversión o conecta-desconecta. Peseen un bajo costo, comparativamente con el tipo Pt-100, pero necesitan de relé para comando de actuación de la alarma u operación.

TERMORESISTENCIAS (PT - 100)

Son elementos donde su operación es basada en la característica de variación de la resistencia con la temperatura intrínseca de algunos materiales (generalmente platino, níquel o cobre). Poseen resistencia calibrada que varía linealmente con la temperatura, posibilitando un acompañamiento continuo del proceso de calentamiento del motor por el display del controlador, con alto grado de precisión y sensibilidad de respuesta. Su aplicación es amplia en los diversos sectores de técnicas de medición y automatización de temperatura en las industrias en general. Generalmente se aplica en instalaciones de gran responsabilidad como, por ejemplo, un régimen intermitente muy irregular. Un

mismo detector puede servir para alarma y para desconexión.

PROTECTORES TERMICOS

Son del tipo bimetálico con contactos normalmente cerrados. Utilizados principalmente para protección contra sobrecalentamientos en motores de inducción monofásicos, provocados por sobrecargas, trabado del motor, caídas de tensión, etc., Son aplicados cuando especificados por el cliente.
Consiste básicamente en un disco bimetálico que posee dos contactos móviles, una resistencia y un par de contactos fijos.
El protector es conectado en serie con la alimentación y debido a la disipación térmica causada por el paso de la corriente através de la resistencia interna de este, ocurre la deformación del disco, tal que los contactos se abren y la alimentación del motor es interrumpida. Después de alcanzada temperatura inferior a la especificada, el protector debe reconectar. En función de la reconexión puede haber dos tipos de protectores:

a) protector con reconexión automática, donde el rearmado es realizado automáticamente.

b) protector con reconexión manual, donde el rearmado es realizado a través de un dispositivo manual.

La tabla 6 muestra una comparación entre los sistemas de operación:

TABLA 6

COMPARACION ENTRE LOS SISTEMAS DE PROTECCION DE LOS MOTORES			
Causas de sobrecalentamiento	**Protección en función de la corriente**		**Protección con sondas térmicas en el motor**
	Sólo fusible	**Fusible y protector térmico**	
Sobrecarga con corriente 1.2 veces la corriente nominal	○	●	●
Regímenes de carga S1 a S8	○	◑	●
Frenado, reversiones y funcionamiento con partidas frecuentes	○	◑	●
Funcionamiento con más de 15 partidas/h	○	◑	●
Rotor Bloqueado	◑	◑	●
Falta de fase	○	◑	●
Variación de la tensión excesiva	○	●	●
Variación de la frecuencia en la red	○	●	●
Temperatura ambiente excesiva	○	●	●
Calentamiento externo provocado por rodamientos, correas, poleas, etc.	○	○	●
Obstrucción de la ventilación	○	○	●

LEYENDA ○ *No protegido*
◑ *Semi protegido*
● *Totalmente protegido*

3.3- ENTRADA EN SERVICIO

3.3.1- EXAMEN PRELIMINAR

Antes de ser dada la partida inicial a un motor será necesario:

a)Verificar si el mismo podrá rodar libremente, retirándose todos los dispositivos de bloqueo y calces usados durante el transporte.

b)Verificar si el motor está correctamente fijado y si los elementos de acoplamiento están correctamente montados y alineados.

c)Certificarse que la tensión y la frecuencia están de acuerdo con lo indicado en la placa de identificación. El motor operará satisfactoriamente, caso la tensión de la red y la frecuencia estén dentro de la faja estipulada por la Norma IEC.

d)Observar que las conexiones estén de acuerdo con el esquema de conexión impreso en la placa de identificación y verificar si todos los tornillos y tuercas de los terminales están debidamente apretados.

e)Verificar si el motor está debidamente aterrado. Desde que no haya especificaciones exigiendo montaje aislado del motor, será necesario aterrarlo, obedeciendo a las normas vigentes para conexión de máquinas eléctricas a tierra.
Para eso deberá ser usado un tornillo identificado por el símbolo (⏚) generalmente existente en la caja de conexión o en el pie de la carcasa.

f)Verificar si los cables de conexión a la red, bien como las fijaciones de los controles, la protección contra sobrecarga están de acuerdo con las normas de la IEC.

g)Si el motor estuviese guardado en local húmedo, o estuviese parado por mucho tiempo, medir la resistencia del aislamiento, conforme indicado en las instrucciones de almacenamiento.

h)Accionar el motor desacoplado para verificar si está girando libremente y en el sentido deseado.

Para invertir el giro del motor trifásico, basta invertir las conexiones a la red de dos terminales cualesquiera.
Los motores de mediana tensión que poseen una flecha en la carcasa señalando el sentido de rotación, pueden girar solamente en la dirección indicada.

3.3.2- PARTIDA INICIAL

MOTOR TRIFASICO CON ROTOR EN CORTO CIRCUITO

Después de examinar el motor cuidadosamente, dar la partida inicial obedeciéndose la orden de secuencia regular de las operaciones de accionamiento que se encuentra en el iten **Entrada en servicio**.

3.3.3- FUNCIONAMIENTO

Accionar el motor acoplado a la carga por un período de una hora como mínimo, para observar si aparecen ruidos anormales o calentamiento excesivo.
Comparar la corriente de línea absorbida con el valor indicado en la placa de identificación.
En régimen continuo, sin oscilación de carga, la corriente absorbida no debe exceder a la corriente nominal por el factor de servicio indicado en la placa.
Todos los instrumentos y aparatos de medición y control, deberán quedar en observación permanente a fin de que eventuales alteraciones puedan ser constatadas y remediadas en el momento.

3.3.4- PARADA

Cabe aquí, antes de cualquier indicación una advertencia muy seria: cuando el motor esté girando, hasta después de desconectado, constituye peligro de vida tocar en cualquiera de las partes activas.

En motores trifásicos con rotor en corto circuito, bastará abrir la llave de circuito estatórico para desligar el motor y una vez parado el motor, recolocar el autotransformador, si hubiera, en la posición de partida para permitir la nueva partida del motor.

ESPECIFICACIÓN DE RODAMIENTOS POR TIPO DE MOTOR

TABLA 7

CARCASAS IEC	FORMA CONSTRUCTIVA	RODAMIENTOS	
		DELANTERO	TRASERO
Motores totalmente cerrados con ventilacion externa			
63	TODAS	6201-ZZ	6201-ZZ
71		6203-ZZ	6202-ZZ
80		6204-ZZ	6203-ZZ
90 S		6205-ZZ	6204-ZZ
90L		6205-ZZ	6204-ZZ
100 L		6206-ZZ	6205-ZZ
112 M		6307-ZZ	6206-ZZ
132 S		6308-ZZ	6207-ZZ
132M		6308-ZZ	6207-ZZ
160 M		6309-Z-C3	6209-Z-C3
160L		6309-Z-C3	6209-Z-C3
180 M		6311-Z-C3	6211 -Z-C3
180 L		6311-Z-C3	6211 -Z-C3
200 L		6312-Z-C3	6212 -Z-C3
200M		6312-Z-C3	6212-Z-C3
225 S/M		6314-C3	6314-C3
250 S/M		6314-C3	6314-C3
280 S/M		6314-C3**	6314-C3
		6316-C3	6316-C3
315 S/M		6314-C3**	6314-C3
		6319-C3	6316-C3
355 M/L		6314-C3	6314-C3
		NU-322-C3	6319-C3

*** Solamente para motores II polos*

ESPECIFICACIÓN DE RODAMIENTOS POR TIPO DE MOTOR

TABLA 8

CARCASAS NEMA	FORMA CONSTRUCTIVA	RODAMIENTOS	
		DELANTERO	TRASERO
Motores totalmente cerrados con ventilacion externa			
143 T	TODAS	6205-ZZ	6204-ZZ
145 T		6205-ZZ	6204-ZZ
182 T		6307-ZZ	6206-ZZ
184 T		6307-ZZ	6206-ZZ
213 T		6308-ZZ	6207-ZZ
215 T		6308-ZZ	6207-ZZ
254 T		6309-C3	6209-C3
256 T		6309- C3	6209-C3
284 T / TS		6311-C3	6211-C3
286 T / TS		6311-C3	6211-C3
324 T / TS		6312-C3	6212-C3
326 T / TS		6312-C3	6212-C3
364 T / TS		6314-C3	6314-C3
365 T / TS		6314- C3	6314-C3
404 T		6314-C3	6314-C3
405 TS		6314-C3	6314-C3
444 T		6316-C3	6316-C3
444 TS		6314-C3**	6314-C3
445 T		6316-C3	6316-C3
445 TS		6314-C3**	6314-C3
504 Z		6319-C3	6316-C3
505 U		6314-C3**	6314-C3
505 Z		6319-C3	6316-C3
586 T		6314-C3	6314-C3
587 T		NU 322-C3	6319-C3

*** Solamente para motores II polos*

ESPECIFICACION DE RODAMIENTOS POR TIPO DE MOTOR

RODAMIENTOS PARA MOTOSIERRA

TABLA 8A

CARCASA IEC	Forma Construc-tiva	RODAMIENTOS	
		DELANTERO	TRASERO
80 S MS	B 3	6307-ZZ	6207-ZZ
80 M MS		6307-ZZ	6207-ZZ
80 L MS		6307-ZZ	6207-ZZ
90 L MS		6308-ZZ	6208-ZZ

RODAMIENTOS PARA MOTORES CARCASA NEMA

TABLA 8B

CARCASA NEMA	Forma Construc-tiva	RODAMIENTOS	
		DELANTERO	TRASERO
ABIERTOS A PRUEBA DE GOTAS			
48B	TODAS	6203-ZZ	6202-ZZ
56 A		6203-ZZ	6202-ZZ
56 B		6203-ZZ	6202-ZZ
56 D		6204-ZZ	6202-ZZ
56 H		6204-ZZ	6202-ZZ

INTERVALOS DE RELUBRICACION Y CANTIDAD DE GRASA PARA RODAMIENTOS

TABLA 9

RODAMIENTOS DE ESFERAS - SERIES 62/63													
Intervalo de relubricación (horas de operación – posición horizontal)													
	II polos		IV polos		VI polos		VIII polos		X polos		XII polos		Grasa
Serie 62													
Rodamiento	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
6209	18400	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	9
6211	14200	16500	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	11
6212	12100	14400	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
Serie 63													
Rodamiento	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
6309	15700	18100	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
6311	11500	13700	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	18
6312	9800	11900	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	21
6314	3600	4500	9700	11600	14200	16400	17300	19700	19700	20000	20000	20000	27
6316	-	-	8500	10400	12800	14900	15900	18700	18700	20000	20000	20000	34
6319	-	-	7000	9000	11000	13000	14000	17400	17400	18600	18600	20000	45
6322	-	-	5100	7200	9200	10800	11800	15100	15100	15500	15500	19300	60

TABLA 10

RODAMIENTOS DE ROLLOS - SERIE NU 3													
Intervalo de relubricación (horas de operación – posición horizontal)													
	II polos		IV polos		VI polos		VIII polos		X polos		XII polos		Grasa
Rodamiento	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
NU 309	9800	13300	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
NU 311	6400	9200	19100	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	18
NU 312	5100	7600	17200	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	21
NU 314	1600	2500	7100	8900	11000	13100	15100	16900	16900	19300	19300	20000	27
NU 316	-	-	6000	7600	9500	11600	13800	15500	15500	17800	17800	20000	34
NU 319	-	-	4700	6000	7600	9800	12200	13700	13700	15700	15700	20000	45
NU 322	-	-	3300	4400	5900	7800	10700	11500	11500	13400	13400	17300	60
NU 324	-	-	2400	3500	5000	6600	10000	10200	10200	12100	12100	15000	72

Observación:
- Los rodamientos ZZ que van del 6201 hasta el 6307 no necesitan ser relubricados, una vez que la vida útil de estos rodamientos es aproximadamente de 20.000 horas.
- Las tablas 9 y 10 se destinan al periodo de relubricación para temperatura de cojinete de 70°C (para rodamientos hasta 6312 y NU 312) y temperatura de 85°C (para rodamientos 6314, NU 314 y mayores).
- Para cada 15°C de elevación, el periodo de relubricación se reduce a la mitad.
- Los periodos presentados en las tablas anteriores, son para el uso de grasa Polyrex® EM.
- Motores instalados en la posición vertical deben tener periodo de relubricación reducido por la mitad.

Compatibilidad de la grasa Polyrex® EM con otros tipos de grasa:

Conteniendo espesante polyureia y aceite mineral, la grasa Polyrex® EM es compatible con otros tipos de grasa las cuales contengan:
- Base de litio o complejo de litio o polyureia y aceite mineral altamente refinado.
- Aditivo inhibidor contra corrosión, herrumbre y aditivos antioxidantes.

Notas:
- Aunque la grasa Polyrex® EM sea compatible con lis tipos de grasa mencionados arriba, no recomendamos la mezcla con cualquier tipo de grasa.
- Si Ud. necesita utilizar otro tipo de grasa distinta de las recomendables arriba, primeramente se contacte con WEG.
- Para aplicaciones en elevada o baja temperatura ambiente, variación de velocidad, etc, el tipo de grasa y el intervalo de lubricación son

4- MANTENIMIENTO

El mantenimiento de los motores eléctricos, adecuadamente aplicado, se resume a una inspección periódica cuanto a los niveles de aislamiento, elevación de temperatura, desgastes excesivos, correcta lubricación de los rodamientos y eventuales exámenes en el ventilador, para verificar el correcto flujo del aire.
La frecuencia con que deben ser hechas las inspecciones, depende del tipo de motor y de las condiciones del local de aplicación del motor.

4.1- LIMPIEZA

Los motores deben ser mantenidos limpios, exentos de polvo, residuos y aceites. Para limpiarlos, se deben utilizar cepillos o trapos limpios de algodón. Si el polvo no es abrasivo, se deben utilizar chorros de aire comprimido, soplando el polvo de la tapa deflectora y eliminando todo el acumulo de polvo contenida en las palas del ventilador y en las aletas de refrigeración.
Para los motores con protección IP55, se recomienda una limpieza en la caja de conexión. Esta debe presentar los terminales limpios, sin oxidación, en perfectas condiciones mecánicas y sin depósito de polvo en los espacios vacíos.
En ambientes agresivos , se recomienda utilizar motores con grado de protección IPW55.

4.2- LUBRICACION

Los motores hasta la carcasa 160 no tienen grasera, mientras que para motores desde la carcasa 160 hasta la carcasa 200, el alemite es opcional. Arriba de esta carcasa (225 hasta 355) es normal de línea la presencia de alemite. La finalidad del mantenimiento, en este caso, es prolongar lo máximo posible, la vida útil del sistema de cojinetes.
El mantenimiento alcanza:

a)Observación del estado general en que se encuentran los cojinetes.
b)Lubricación y limpieza.
c)Examen minucioso de los rodamientos.

El control de temperatura en un cojinete, también hace parte del mantenimiento de rutina. Siendo el cojinete lubricado con grasas apropiadas, conforme recomendado en el iten 4.4.2, la temperatura de trabajo no deberá ultrapasar 70º C.
La temperatura podrá ser controlada permanentemente con termómetros colocados del lado de afuera del cojinete, o con termoelementos embutidos.
Los motores Weg, son normalmente equipados con rodamientos de esferas o rodillos, lubricados con grasa.
Los rodamientos deben ser lubricados para evitar el contacto metálico entre los cuerpos rodantes y también para protejerlos contra la corrosión y desgaste.
Las propiedades de los lubricantes se deteriora en virtud del envejecimiento y trabajo mecánico, aparte de eso, todos los lubricantes sufren contaminación en servicio, razón por la cual deben ser completados o cambiados periódicamente.

4.2.1- INTERVALOS DE RELUBRICACION

La cantidad correcta de grasa es sin duda, un aspecto importante para una buena lubricación.
La relubricación debe ser hecha conforme la Tabla de intervalos de relubricación, sin embargo, si el motor posee placa adicional con instrucciones de lubricación, deberá ser realizada conforme las especificaciones de la placa.
Para una lubricación inicial eficiente, en un rodamiento es preciso observar el Manual de Instrucciones del Motor o la Tabla de Lubricación. En la ausencia de estas informaciones, el rodamiento debe ser lleno con grasa hasta la mitad de su espacio vacío (solamente espacio vacío entre los cuerpos giratorios).
En la ejecución de estas operaciones, se recomienda el máximo de cuidado y limpieza, con el objetivo de evitar cualquier penetración de suciedad que pueda causar daños en los rodamientos.

4.2.2- CALIDAD Y CANTIDAD DE GRASA

Es importante que sea hecha una lubricación correcta, esto es, aplicar la grasa correcta y en cantidad adecuada, pues una lubricación deficiente como una lubricación excesiva traen efectos perjudiciales.
La lubricación en exceso acarreta elevación de temperatura debido a la gran resistencia que ofrece al movimiento de las partes giratorias y acaba por perder completamente sus características de lubricación.
Esto puede provocar pérdidas, penetrando la grasa en el interior del motor y depositándose sobre las bobinas u otras partes del motor. Para la lubricación de los rodamientos en máquina eléctricas, está siendo empleado de modo generalizado, grasa a base de Litio, por presentar estabilidad mecánica e insolubilidad en agua.
La grasa nunca deberá ser mezclada con otras que tengan base diferente.

Grasa para utilización en motores normales

Tipo	Fabricante	Modelo
Polyrex®EM	Esso	63 hasta 355M/L

Para mayores detalles referentes a las grasas citadas arriba, podrán ser adquiridas junto a un Asistente Técnico Autorizado o mediante contacto directamente con la Weg.
Para la utilización de grasas especiales, favor contactarse con WEG.

4.2.3.INSTRUCCIONES PARA LUBRICACIÓN

Se inyecta aproximadamente mitad de la cantidad total estimada de grasa y se coloca el motor a girar aproximadamente durante 1 minuto a plena rotación, enseguida se para el motor y se coloca el restante de la grasa.

La inyección de toda la grasa con el motor parado, puede llevar a la penetración de parte del lubricante al interior del motor.

Es importante mantener los alemites limpios antes de la introducción de la grasa a fin de evitar la entrada de materiales extraños en el rodamiento.
Para lubricación use exclusivamente grasera manual.

ETAPAS DE LUBRICACION DE LOS RODAMIENTOS

1 - Limpiar con trapo de algodón las proximidades del agujero del alemite.
2 - Con el motor en funcionamiento, adicionar la grasa por medio de una grasera hasta haber sido introducida la cantidad de grasa recomendada en las Tablas 9 y 10.
3 - Deje el motor funcionando durante el tiempo suficiente para que se escurra todo el exceso de grasa.

4.2.4- CAMBIO DE LOS RODAMIENTOS

El desmontado de un motor para cambiar un rodamiento, solamente deberá ser hecho por personas calificadas.
A fin de evitar daños a los núcleos será necesario, después de la retirada de la tapa del cojinete, calzar el entrehierro entre el rotor y el estator, con cartulina de espesor correspondiente.
El desmontado de los rodamientos no es difícil desde que sean usadas herramientas adecuadas (extractor de rodamientos) .
Las garras del extractor deberán ser aplicadas sobre la fase lateral del anillo interno que será desarmado, o sobre una pieza adyacente.

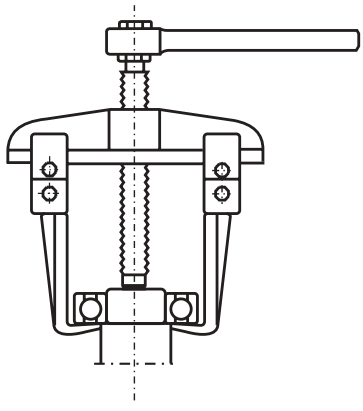


Fig.4.2. Extractor de rodamientos

Es esencial que el montado de rodamientos sea efectuado en condiciones de rigurosa limpieza y por personas calificadas, para asegurar un buen funcionamiento y evitar daños.
Rodamientos nuevos solamente deberán ser retirados del embalaje en el momento de ser armados.
Antes de la colocación de los rodamientos nuevos, será necesario, verificar si el encaje en el eje no presenta señales de rebarba o señales de golpe.
Los rodamientos no pueden recibir golpes directos durante el armado.
El apoyo para prensar o golpear el rodamiento debe ser aplicado sobre el anillo interno.
Después de la limpieza, proteger las piezas aplicando fina camada de vaselina o aceite en las partes usinadas a fin de evitar oxidación.

CORTE DE CABLE DE BOBINAJE: En esta fase debe tomarse cuidado con los golpes y marcas de los encajes de las tapas en la carcasa así como en la retirada de la caja de conexión, evitar quebrarlo o trizar la carcasa.

IMPREGNACIÓN: Proteger las roscas de la carcasa usando tornillos apropiados y cubriendo con esmalte antiaderente (ISO 287-ISOLASIL) los encajes de apoyo de la caja de conexión.
El esmalte de protección de las partes usinadas debe ser retirado luego después de la cura del barniz de impregnación. Esta operación debe ser hecha con la mano o espátula apropiada sin uso de herramientas cortantes.

MONTAJE: Hacer una inspección de todas las piezas tratando de detectar problemas como: quiebras en las piezas, partes encajadas con incrustaciones, roscas dañadas, etc.
Armar haciendo uso de martillo de goma y un pedazo de caño de bronce, asegurándose que las partes encajen perfectamente entre si. Los tornillos deben ser colocados con sus respectivas arandelas de presión, siendo apretadas uniformemente.

PRUEBAS: Girar el eje con la mano observando problemas de arrastre en las tapas y anillos de fijación.

MONTAJE DE LA CAJA DE CONEXIÓN: Antes del montaje de la caja de conexión, se debe proceder a la vedación de las ventanas de cables en la carcasa usando espuma auto extinguible (primera camada), y en motores a prueba de explosión existe todavía una segunda camada de Resina Epoxi ISO 340 con polvo de cuarzo.
El tiempo de secado de la referida mezcla es de 2 (dos) horas, periodo durante el cual la carcasa no debe ser movida, debiendo permanecer con las ventanas (salida de los cables) volcadas para arriba.
Después del secado, observar si hay una perfecta vedación en las ventanas, inclusive en el pasaje de los cables.
Armar la caja de conexión y pintar el motor.

4.3 - RECOMENDACIONES GENERALES

- Cualquier pieza dañada(rajadura, marcas de las partes torneadas, roscas defectuosas) debe ser cambiada, no debiendo, en hipótesis alguna, ser recuperada.

- Cuando se trate de arreglos en motores a prueba de explosión IPW55, los retentores deberán obligatoriamente ser cambiados en el montaje del mismo.

MOTORES MONOFASICOS

MOTORES ASINCRONICOS DE INDUCCION MONOFASICO

VENTAJAS

Los motores monofásicos Weg totalmente cerrados con ventilador externo (grado de protección IP 55, son significativamente más resistentes a la intemperie, a los agentes externos y a la acción y penetración de roedores, ofreciendo otras ventajas adicionales en relación al desempeño de los motores convencionales.

Los capacitores - permanente electrolítico - ofrecen elevado factor de potencia y altísimo rendimiento, alcanzando expresivos valores de economía de energía.

La economía de energía proporcionada por el bajo consumo del nuevo motor monofásico comparando las curvas de rendimiento y factor de potencia, puede ser calculada para verificar el retorno de capital invertido en la compra del producto.

Son dotados del más eficiente sistema de partida. El centrífugo montado sobre fase rígida, es dotado de resortes helicoidales de acción especial, resistente a la fatiga, comandados por contrapesos dimensionados de modo a garantir el cierre y abertura en las rotaciones mínimas y máximas establecidas.

MOTORES FRACCIONARIOS

MOTOR FRACCIONARIO ABIERTO NEMA 48 Y 56

MONOFASICOS: poseen elevada fuerza de torsión de partida, son particularmente adecuados para partidas pesadas. Son dotados de capacitor de partida.
Aplicaciones: compresores, bombas, equipos para acondicionadores de aire industrial, equipos rurales, máquina y herramientas en general, y otros componentes industriales y comerciales que necesiten de elevada fuerza de torsión de partida.

TRIFASICOS: poseen conjugados adecuados a la aceleración de máquinas industriales y también conjugados máximos optimizados para trabajar en condiciones de sobrecargas instantáneas.
Aplicaciones: compresores, bombas, ventiladores, trituradores y máquinas en general, servidos por red de alimentación trifásica que requieren régimen continuo.

MOTOR FRACCIONARIO ABIERTO TIPO "JET PUMP"- TRIFASICO

Este tipo de motor puede ser usado donde la fuente de tensión trifásica sea aplicable. El motor tiene alto conjugado de partida y conjugado máximo, aproximadamente 3 (tres) veces la corriente nominal.

MOTOR FRACCIONARIO ABIERTO TIPO "JET PUMP"-CAPACITOR DE PARTIDA

Es un motor monofásico compuesto de un bobinado principal y un capacitor en serie con bobinado auxiliar.
La llave centrífuga desconecta el bobinado auxiliar cuando el motor alcanza cerca de 80% de la rotación síncrona.
A partir de entonces, el motor opera continuamente con el bobinado principal.

Los motores con capacitor de partida poseen altos conjugados. El conjugado de partida varía entre 200 y 350% del nominal y el conjugado máximo entre 200 y 300% del nominal. Debido a estas características, este tipo de motor es recomendado para cargas que exigen partidas pesadas y es usado para faja de potencia hasta 3 CV (2.2kW).
Aplicaciones: los motores fraccionarios tipo "Jet pump" pueden ser aplicados en: sistemas de bombeo de agua por "jet pump", bombas comerciales e industriales, bombas residenciales, bombas

centrífugas y bombas hidráulicas

MOTOR FRACCIONARIO ABIERTO TIPO "JET PUMP PLUS SPLIT-PHASE"

Es un motor monofásico con dos bobinados: uno principal y otro auxiliar de partida. La llave centrífuga desconecta el bobinado auxiliar cuando el motor alcanza cerca de 70% de la rotación sincrónica. A partir de entonces, el motor opera continuamente con el bobinado principal.
El motor "Jet Pump Plus - Split Phase" posee conjugados moderados. El conjugado de partida varía entre 150 y 200% del conjugado nominal y el conjugado máximo entre 200 y 300% del nominal.
Es un tipo de motor recomendado para aplicaciones donde son exigidas pocas partidas y bajo conjugado de partida.
Como características mecánicas el motor "Jet Pump Plus - Split Phase" presenta:
- Rotor de jaula.
- Cojinetes; rodamientos de esfera.
- Punta de eje en acero 1045 o acero inoxidable (opcional).
- La presencia de pies así como protector térmico es opcional.
- El sentido de rotación es antihorario.
- Tensiones: monofásicas -110 V,220 V o 110/220 V
  Split Phase (sin capacitor).
- La pintura es en Primer Óxido Rojo.
- Presenta grado de protección IP 21.

MOTOR TRIFASICO DE ALTO RENDIMIENTO

Características:
- Frecuencias: 60 Hz y 50 Hz
- Tensiones: 220/380V, 380/660V, 440/760V o 220/380/440V
- Factor de servicio; 1.0
- Clase de aislamiento: "F"
- Protección: IP 55
- Categoría: N (IEC 85)
- Rotaciones: 60Hz: 3600, 1800, 1200 y 900 r.p.m.
  50Hz: 3000, 1500, 1000 y 750 r.p.m.
- Sobreelevación de temperatura: inferior a 80º C.

Opcionales:
- Clase de aislamiento "H"
- Protección: IPW 55
- Protección térmica: termostato o termistor.
- Resistencias internas deshumidificadoras.
- Ensayos de rutina y de tipo(IEC 34-2),con o sin la presencia de inspector.

Opciones que requieren consulta:
- Categoría: H
- Motores para ambientes peligrosos:
- A prueba de explosión
- De seguridad aumentada.
- Motores de uso naval.

MOTOFRENO TRIFASICO *Monodisco*

DESCRIPCIÓN GENERAL

El motofreno consiste en un motor de inducción acoplado a un freno monodisco, formando una unidad integral compacta y robusta.
El motor de inducción es totalmente cerrado con ventilación externa, con las mismas características de robustez, y desempeño de la línea de motores.
El freno es construido, con pocas partes móviles, que asegura larga duración con el mínimo de mantenimiento. Los dos lados de las pastillas forman una gran superficie de fricción, que proporciona pequeña presión sobre las mismas, bajo calentamiento y mínimo desgaste. Aparte de eso, el freno es enfriado por la propia ventilación del motor.
La bobina de accionamiento del electroimán, protegida con resina epoxi, funciona continuamente con tensiones de 10% arriba o abajo de la nominal.
Su alimentación es por corriente continua, abastecida por un puente rectificador compuesto de diodos de silicio y varistores, que suprimen picos indeseables de tensión y permiten una rápida desconexión de la corriente. La alimentación en corriente continua proporciona mayor rapidez y uniformidad de operación de freno.

APLICACIONES:

El motofreno es generalmente aplicado en: máquinas herramientas, telares, máquinas embaladoras, transportadoras, máquinas de lavar y embotellar, máquinas de bobinar, dobladoras, guinches, puentes rodantes, ascensores, ajuste de rodillos de laminadoras y máquinas gráficas. En fin, en equipos donde son exigidos paradas rápidas por cuestiones de seguridad, posicionamiento y economía de tiempo.

FUNCIONAMIENTO DEL FRENO

Cuando el motor es desconectado de la red, el control también interrumpe la corriente de la bobina y/o el electroimán para de actuar.
Los resortes de presión empujan la armadura en la dirección de la tapa trasera del motor. Las pastillas, que están alojadas en el disco de freno, son comprimidas entre las dos superficies de fricción, la armadura y la tapa, frenando el motor hasta que pare.
La armadura es atraída contra la carcasa del electroimán venciendo la resistencia de los resortes.. Las pastillas al quedar libres se desplazan axialmente en sus alojamientos quedando alejadas de las superficies de atrito. Así, termina la acción de frenado, dejando el motor partir libremente.
Opcionalmente será entregado disco de frenado de lona.

INSTALACION

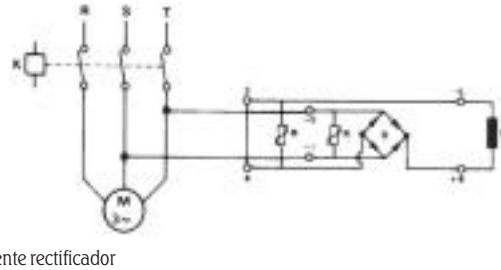
El motofreno puede ser armado en cualquier posición, desde que el freno no quede sujeto a penetración excesiva de agua, aceite, polvo abrasivo, etc, através de la entrada de aire.
Cuando armado en la posición normal, el conjunto motofreno obedece el grado de protección IP 54 de la IEC .

ESQUEMA DE CONEXION

El motofreno WEG admite tres sistemas de conexiones, proporcionando frenadas lentas, medianas y rápidas.

a) Frenado lento

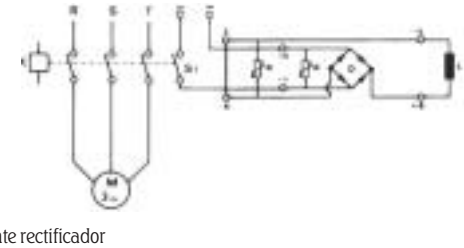
La alimentación del puente rectificador de la bobina de freno es hecho directamente de los terminales del motor, sin interrupciones conforme la figura abajo.



D- puente rectificador
R- Varistores
L- Bobina del electroimán
K- Contactor
Fig.1- esquema de conexión para frenado lento

b) Frenado medio

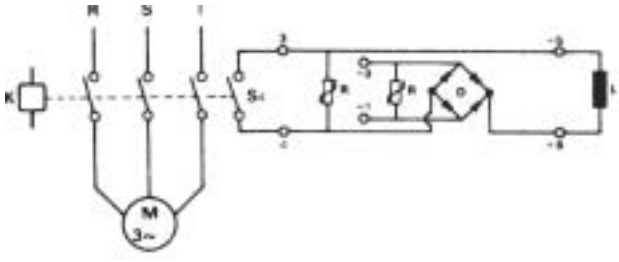
En este caso se intercala un contacto para interrupción de la corriente de alimentación del puente rectificador en el circuito de CA .Es esencial que este sea un contacto auxiliar NA del propio contactor o llave magnética del motor, para garantir que se conecte o desconecte simultáneamente con el motor.



D. Puente rectificador
R. Varistores
L. Bobina del electroimán
K. Contactor
S 1- contactor auxiliar NA
Fig. 2 Esquema de conexión para frenado medio

c) Frenado rápido

Se intercala el contacto para interrupción directamente en uno de los cables de alimentación de la bobina ,en el circuito CC .
Es necesario que este sea un contacto auxiliar NA del propio contactor o llave magnética del motor.



D. Puente rectificador
R. Varistores
L. Bobina de electroimán
K. Contactor
S 1- Contacto auxiliar NA

Fig.3- Esquema de conexión para frenado rápido

ALIMENTACION DE LAS BOBINAS DE FRENO

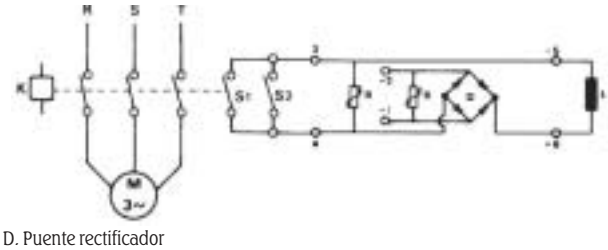
Los sistemas de frenado medio y rápido permiten dos alternativas de alimentación:

a) Por los terminales del motor

Motor 220/380 V:conectar los terminales 2 y 6 del motor a los ternminales 1 y 2 del puente rectificador.
Motor 220/380/440/760 V:conectar los terminales 1 y 4 del motor a los terminales 1 y 2 del puente rectificador.
Motor doble polaridad de 220 V
- Alta rotación: conectar los terminales 4 y 6 del motor a los terminales 1 y 2 del puente rectificador.
- Baja rotación: conectar los terminales 1 y 2 del motor a los terminales 1 y 2 del puente rectificador.
Motor 440 V: conectar dos de los terminales del motor a los terminales 1 y 2 del puente rectificador.

b) Alimentación independiente

Para motores de otras tensiones, conectar los terminales de la bobina de freno a la fuente independiente de 24 Vcc, pero siempre con interrupción simultánea con la alimentación del motor. Con alimentación independiente, es posible hacer eléctricamente el destrabado de los frenos, de acuerdo con la Figura 4.



D. Puente rectificador
R. varistores
L. Bobina del electroimán
K. Contactor
S 1-Contacto auxiliar NA
S 2-Llave de destrabado eléctrico

Fig.4 - esquema de conexión para alimentación independiente

CONJUGADO DE FRENADO

Se puede obtener una parada rápida más suave del motor disminuyendo el valor del conjugado de frenado, por la retirada de parte de los resortes de presión del freno.

IMPORTANTE
Los resortes deben ser retirados de manera que los restantes permanezcan simétricamente dispuestos, evitando que continúe existiendo fricción, mismo después de accionado el motor y desgaste desuniforme de las pastillas.

MANTENIMIENTO DEL FRENO

Por ser de construcción simple, los motofrenos prácticamente dispensan mantenimiento, a no ser el ajuste periódico del entrehierro.
Se recomienda proceder a una limpieza interna, cuando ocurra penetración de agua, polvo, etc. O por ocasión del mantenimiento periódico del motor.

Ajuste del entrehierro

Los motofrenos son entregados con el entrehierro inicial, o sea, la separación entre la armadura y la carcasa con el freno aplicado, preajustado en la fábrica con su valor mínimo indicado en la Tabla 1.

TABLA 1

CARCASA	Entrehierro inicial (mm)	Entrehierro máx.(mm)
71	0.2 - 0.3	0.6
80	0.2 - 0.3	0.6
90 S - 90 L	0.2 - 0.3	0.6
100 L	0.2 - 0.3	0.6
112 M	0.2 - 0.3	0.6
132 S - 132 M	0.3 - 0.4	0.8
160M - 160L	0.3 - 0.4	0.8

Con el desgaste natural de las pastillas, el entrehierro aumenta paulatinamente, no afectando el buen funcionamiento del freno hasta que alcance el valor máximo indicado en la Tabla 1.
Para reajustar el entrehierro a sus valores iniciales, se procede de la siguiente manera:

a) Retirar los tornillos de fijación y retirar la tapa deflectora.
b) Retirar la cinta de fijación
c) Medir el entrehierro en tres puntos, próximos a los tornillos de ajuste, lo cual es hecho con un juego de láminas padrón.
d. Si la medida encontrada fuese mayor o igual al valor máximo indicado, o si las tres lecturas fuesen diferentes entre sí, continuar el ajuste de la siguiente manera:

1. Soltar las contratuercas y los tornillos de ajuste.
2. Ajustar el entrehierro a su valor inicial indicado en la Tabla 1, apretando por igual los tres tornillos de ajuste. El valor del entrehierro debe ser uniforme en los tres puntos de medición y ser de tal forma ,que la lámina patrón correspondiente al límite inferior, penetre libremente en toda la vuelta, y la lámina correspondiente al límite superior no pueda ser introducida en ningún punto.
3. Apretar los tornillos de traba hasta que su punta quede apoyada en la tapa del motor. No apretar demasiado.
4. Apretar firmemente las contratuercas.
5. Hacer verificación final del entrehierro, procediendo a las mediciones de acuerdo con el item 2.
6. Recoger la cinta de protección.
7. Recolocar la tapa deflectora, fijándola con los tornillos.

Intervalo para inspección y reajuste del entrehierro

El intervalo de tiempo entre los reajustes periódicos del entrehierro, o sea, el número de operaciones de frenado hasta que el desgaste de las pastillas lleve el entrehierro a su valor máximo, depende de la carga, de las condiciones de servicio, de las impurezas del ambiente de trabajo, etc.
El intervalo ideal podrá ser determinado por el mantenimiento, observándose el comportamiento práctico del motofreno en los primeros meses de funcionamiento, en las condiciones reales de trabajo. Como orientación, indicamos en la tabla 2, los valores típicos que se pueden esperar en condiciones normales de trabajo.
El desgaste de las pastillas depende del momento de inercia de la carga accionada.

MOTORES ELECTRICOS A PRUEBA DE EXPLOSION

Se destinan a trabajos en ambientes clasificados como peligrosos. Son áreas en que gases inflamables, vapores o polvos combustibles están o pueden estar presentes continua, intermitente o periódicamente en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o inflamables, originadas de pérdidas, reparaciones o de mantenimiento.
En función de esto, los criterios de proyecto y fabricación de sus componentes son diferenciados en relación a otras líneas de motores, principalmente lo que dice respecto a los aspectos mecánicos.
Los motores de esa línea obedecen las prescripciones normativas de la ABNT (Asociación Brasileña de Normas Técnicas),IEC (International Eletrical Code),UL (Underwriters Laboratories Inc.),CSA (Canadian Standard Association).
Las particularidades de un motor eléctrico a prueba de explosión consisten básicamente en:
- Resistencia mecánica suficiente para soportar impacto de una explosión interna.
- Tolerancias dimensionales geométricas y grado de rigor controlados a fin de evitar el paso de llama para el medio externo y controlar el volumen de gases intercambiados entre el interior y el exterior del motor.
Presentamos a seguir un cuadro explicativo describiendo las características de un motor que lo hacen a prueba de explosión:

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

RESISTENCIA MECANICA	- Construcción robusta en hierro fundido (paredes más gruesas),resistente a la corrosión. - Fijación de las tapas con tornillos sextavados interno temperado, con alta resistencia a tracción. - Cantidad mayor de tornillos de fijación por tapa.
ESTANQUEDAD	- Aplicación de masa de vedación a base de resina epoxi en la salida de los cables de la carcasa para la caja de conexión. - Encajes entre tapas y carcasas con dimensiones mayores que la de los motores normales, conforme Norma IEC 34-7. - Colocación de anillo de fijación interno en la tapa delantera y trasera. - Apoyo de la caja de conexión con la carcasa y apoyo de la tapa con la caja de conexión con superficie usinada (dispensa el uso de anillo de vedación de goma).

Las características constructivas arriba descritas, por sí solas, no garantizan que el motor atienda a las especificaciones de la norma. Se hace entonces necesario la utilización de técnicas y máquinas adecuadas. Para la ejecución del montaje portanto, es expresamente prohibido el manuseo de motores eléctricos a prueba de explosión por asistentes técnicos no credenciados para tal.

RECUERDE: el ambiente de trabajo de un motor eléctrico a prueba de explosión envuelve riesgo de vida.

5 - FALLAS EN MOTORES ELECTRICOS

ANALISIS DE CAUSAS Y DEFECTOS DE FALLAS EN MOTORES ELECTRICOS

DEFECTO	POSIBLES CAUSAS
MOTOR NO CONSIGUE ARRANCAR	- Falta de tensión en los bornes del motor - Baja tensión de alimentación - Conexión equivocada - Numeración de los cables cambiadas - Carga excesiva - Platinera abierta - Capacitor dañado - Bobina auxiliar interrumpida
BAJO PAR DE ARRANQUE	- Conexión interna equivocada - Rotor fallado - Rotor descentralizado - Tensión abajo de la nominal - Frecuencia abajo de la nominal - Frecuencia arriba de la nominal - Capacitancia abajo de la especificada - Capacitores conectados en serie al revés de paralelo
PAR MAXIMO BAJO	- Rotor fallado - Rotor con inclinación de barras arriba del especificado - Rotor descentralizado - Tensión abajo de la nominal - Capacitor permanente abajo del especificado
CORRIENTE EN VACIO ALTA	- Entrehierro arriba del especificado - Tensión arriba del especificado - Frecuencia abajo del especificado - Conexión interna equivocada - Rotor descentralizado - Rotor arrastrando - Rodamientos con defecto - Tapas con mucha presión o mal encajada - Chapas magnécticas sin tratamiento - Capacitor permanente fuera del especificado - Platinera / Centrífugo no abren
CORRIENTE ALTA EN CARGA	- Tensión fuera de la nominal - Sobrecarga - Frecuencia fuera de la nominal - Correas muy estiradas - Rotor arrastrando en el estator
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO BAJA	- Aislantes de ranura dañados - Cables cortados - Cabeza de bobina rozando en la carcasa - Presencia de humedad o agentes químicos - Presencia de polvo sobre el bobinado

DEFECTO	POSIBLES CAUSAS
CALENTAMIENTO DE LOS DESCANSOS	- Demasiada grasa - Excesivo esfuerzo axial o radial de las correas - Eje tuerto - Tapas flojas o descentralizadas - Falta de grasa - Materia extraña en la grasa
SOBRECALENTAMIENTO DEL MOTOR	- Ventilación obstruida - Ventilación menor - Tensión o frecuencia fuera del especificado - Rotor arrastrando - Rotor fallado - Estator sin impregnación - Sobrecarga - Rodamiento con defecto - Arranques consecutivos - Entrehierro abajo del especificado - Capacitor permanente inadecuado - Conexiones equivocadas
ALTO NIVEL DE RUIDO	- Desbalanceo - Eje tuerto - Alineación incorrecta - Rotor fuera de centro - Conexiones equivocadas - Cuerpos extraños en el entrehierro - Objetos detenidos entre el ventilador y tapa deflectora - Rodamientos gastados - Combinación de ranuras inadecuadas - Aerodinámica inadecuada
VIBRACION EXCESIVA	- Rotor fuera de centro - Desbalanceo en la tensión de la red - Rotor fallado - Conexiones equivocadas - Rotor desbalanceado - Descansos con huega - Rotor arrastrando - Eje tuerto - Huega en las chapas del estator - Uso de grupos fraccionarios en bobinaje de motores monofásicos de capacitor permanente

ASISTENCIA TECNICA

No es suficiente que el motor salga perfecto de fábrica. Aunque que el elevado padrón de calidad WEG proporcione funcionamiento por largos años, llegará el día que el motor necesitará de asistencia técnica: podrá ser correctiva, preventiva u orientativa. WEG mira con mucho cariño la asistencia técnica, pués sabe que ella es el complemento de una venta perfecta. La asistencia técnica WEG es inmediata y eficiente.
Al adquirir un motor eléctrico WEG Usted está obteniendo también un incomparable "know-how" desarrolado al largo de los años de existencia de la empresa. Y pasa a contar, durante toda la vida util del motor, con nuestros servicios autorizados, cuidadosamente seleccionados y distribuidos en más de cincuenta paises.

VORWORT

Der elektrische Motor ist eines der berühmtesten Erfindungen des Menschen, wenn wir seine technologische Entwicklung im Laufe der Zeit berücksichtigen. Seine bemerkenswerte Anwesenheit in den verschiedensten Bereichen kommt nich zufälliger Weise vor. Es handelt sich um eine Maschine einfacher Bauart, mit niedrigen Herstellungskosten und vielseitigen Anwendungen, die die jetzigen Bemühungen hinsichtlich der Umweltfreundlichkeit erfüllt.
Aber um alle Nutzen dieser Maschine ziehen zu können, müssen wir ihr doch etwas Aufmerksamkeit widmen, hauptsächlich was Aufstellung und Wartung anbelangt.
Mit der Absicht dem Wartungspersonal zu helfen, hat WEG für Sie diese Betriebsan- und Wartungsanleitung vorbereitet.
Diese Anleitung bringt technische Informationen, die bei der Aufstellung und Wartung hilfreich sein werden und die Ausführung diese Arbiet erleichtern werden.

WEG

INHALTSVERZEICHNIS

1 - EINLEITUNG.....3-03

2 - GRUNDLEGENDE ANWEISUNGEN.....3-03
2.1 - Allgemeine Anweisungen.....3-03
2.2 - Lieferung.....3-03
2.3 - Lagerung.....3-03

3. - INSTALLATION.....3-04
3.1 - Mechanische eigenschaften.....3-04
3.1.1 - Fundamentierung.....3-04
3.1.2 - Fundamenttypen.....3-04
3.1.3 - Ausrichtung.....3-05
3.1.4 - Übertragungselemente.....3-05
3.2 - Elektrische Ausführung.....3-10
3.2.1 - Speisungsystem.....3-10
3.2.2 - Die wesentlichen Anlassarten.....3-10
3.2.3 - Motorschutz.....3-11
3.3 - Inbetriebnahme.....3-12
3.3.1 - Prüfungen.....3-12
3.3.2 - Inbetriebnahme.....3-12
3.3.3 - Betrieb.....3-12
3.3.4 - Ausschalten.....3-12

4 - WARTUNG.....3-15
4.1 - Reinigen.....3-15
4.2 - Schmierung.....3-15
4.2.1 - Nachschmierfristen.....3-15
4.2.2 - Fettqualität und Fettmenge.....3-15
4.2.3 - Anweisungen zur Nachschmierung.....3-15
4.2.4 - Wechsel von Wälzlagern.....3-16
4.3 - Allgemeine Empfehlungen.....3-16

5 - FEHLER BEI ELETRISCHEN MOTOREN.....3-20

1. EINLEITUNG

Diese Anweisung umfasst WEG-Asynchronmotoren mit Käfigläufern, d.h. Drehstrommotoren und Einphasenmotoren in den Baugrössen 63 bis 355. Da die Motoren dieser Anleitung ständiger Entwicklung unterstehen, können sie ohne vorherige Benachrichtung geändert werden.

2 - GRUNDLEGENDE ANWEISUNGEN

2.1 - ALLGEMEINE ANWEISUNGEN

Alle Techniker, die Arbeiten an eletrischen Einrichtungen leisten, sei es bei der Aufstellung, Betrieb oder Wartung, müssen ständig über den letzten Stand der Normen informiert sein und die Sicherheitsvorschriften, die für diese Arbeiten zugrunde gelegt sind, kennen und sie auch befolgen.
Bevor irgend eine Arbeit vorgenommen wird, muss sichergestellt sein, dass alle Vorschriften berücksischtig sind und alle Mitarbeiter die Gefahr dieser Aufgabe kennen.
Es wird empfohlen, dass diese Arbeiten ausschliesslich von recht qualifiziertem Personal ausgeführt werden.
Als Sicherheitsmassnahme muss sichergestellt sein, dass alle notwendige Sicherheitseinrichtungen für die Verhütung von Unfällen während Aufstellung und Betrieb in Übereinstimmung mit den jeweils geltenden Unfallverhütungsbestimmungen vorhanden sind.

2.2 LIEFERUNG

Um einen schwingungsarmen Betrieb zu gewährleisten, werden die Motoren im Werk vor Versand dynamisch mit halber Passfeder ausgewuchtet.
Unmmitelbar nach dem Empfang ist der Motor auf äusserliche Transportbeschädigungen zu untersuchen, im Schadensfall ist die Transportgesellschaft und der nächstliegende Vetreter von WEG über den Schaden zu benachrichtigen.

2.3 LAGERUNG

Die Motoren dürfen nicht an der Welle, sondern an den dafür vorgesehenen Hebeösen gehoben werden.
Aufheben und Ablegen der Motoren muss vorsischtig ohne Aufschlag vorgenommen werden, da sonst die Kugellager geschädigt werden können.
Motoren, die nicht sofort nach Empfang eingebaut werden, sind in geschlossenen trockenen Räumen, frei von Staub, Gasen, korrosiven Dämpfen und Schwingungen, bei einer gleichmässigen Temperatur und in ihrer normalen Montageposition zu largern. Es dürfen nicht anderen Teile gegen den Motor gestellt werden.
Werden die Motoren während eines längeren Zeitraumes bis zur Aufstellung gelagert, kann ein Abfall des Isolationswiderstandes und Oxydation des Rollenlagers vorkommen.
Während der Lagerung muss den Lagern und dem Schmiermittel eine besondere Aufmerkasamkeit gewidmet werden.
Bei längerem Stillstand, kann das Gewicht der Welle das Schmiermittel zwischen den Gleitflächen der Wälzlagers ausstossen und dadurch den Film entfernen, der den Kontakt zwichen Metal-Metal verhindert.
Um eine Korrosion zwischen dem Kontakt der Wälzlager zu verhindern, wird es empfohlen die Motoren nicht in Nähe von Maschinen zu lagern die Schwingungen verursachen. Ausserdem wird auch noch empfohlen die Welle des Motors mindestens einmal pro Monat von Hand zu drehen.

Bei der **Lagerung von Wälzlagern** ist folgendes zu beachten:
- Die Umgebung muss trocken sein, die relative Luftfeuchtigkeit darf nicht den Wert von 60% überschreiten.
- Der Lagerraum muss sauber sein und die Temperatur muss zwischen 10°C u. 30°C liegen.
- Höchsten 5 Packungen aufeinander stapeln.
- Die Lagerung soll nicht in der Nähe von chemischen Produkten, Dämpfen, Wasser und Druckluft gemacht werden.
- Die Lagerung nicht auf grünen Holzunterlagen, gegen Steinwänden und Steinboden machen..
- Eine ständige Kontrolle des Lagerbestandes machen, die zuerst eingegangen Wälzlager müssen zuerst eingebaut werden.
- Wälzlager mit doppelter Dichtung nicht länger als zwei Jahre lagern.

Bei die **Lagerung von Motoren** ist folgendes zu beachten:

- Für Motoren, die im Lager gehalten werden, ist es empfohlen die Welle des Motors mindestens einmal pro Monat von Hand zu drehen um dadurch das Schmiermittel auf den Gleitfläche des Wälzlagers zu wechseln.

Es ist nicht sehr einfach etwas Näheres über den Isolationswiderstand des Motors zu sagen, da er von dem Typ, Grösse, Nennspannung, Qualität und Eigenschaften des Isolationsmaterials als auch von der Bauart der Maschine abhängt.
Es wird empfohlen in regelmässigen Zeitabständen Messungen des Isolationswiderstandes zu machen, die zur Beurteilung des Zustandes der Maschine herangezongen werden können.

Unten finden Sie zu erwartende Werte einer sauberen und trockenen Maschine bei einer Temperatur von 40°C, wenn die Prüfspannung während einer Minute angelegt wird.

Der Widerstand Rm der Isolation wird durch die danach stehende Gleichung wiedergegeben:

$$Rm = Un + 1$$

wo: Rm = midest empfohlener Isolationswiderstand in MT mit der Wicklung bei einer Temperatur von 40°C;
Un = Nennspannung der Maschine in kV.

Wird die Prüfung bei einer anderen Temperatur durchgeführt, muss die Temperatur auf 40°C korrigiert werden, indem man eine Kennlinie der Schwankung des Isolationswiderstandes in Funktion der Temperatur mit der eigenen Maschine aufzeichnet.
Steht diese Kennlinie nicht zur Verfügung, kann die Korrektur annäherungsweise mit der in Bild 2.1 dargestellten Kennlinie vorgenommen werden; hier is ersichtlich, dass der Widerstand sich praktisch bei jeden Temperaturabfall von 10°C verdoppelt.

Bei neuen Maschinen können, wegen der Anwesenheit von Lösungsmitteln im Isolierlack, niedrigere Werte erhalten werden, die aber später bei Normalbetrieb verflüchtigen.
Dass heisst nicht, dass die Maschine nicht betriebsfähig ist, denn der Isolationswiderstand wird sich nach einer bestimmten Betriebszeit erhöhen.

Bei älteren Maschinen, nach längerer Betriebszeit können öfters höhere Werte erhalten werden. Ein Vergleich mit den gemessenen Werten, erhalten bei vorherigen Prüfungen unter gleichen Last-, Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen, geben eine bessere Anzeige über den Isolationszustand als der Wert der bei einer alleinigen Prüfung erhalten wurde. Deshalb ist eine sehr grosse Reduktion des Isolationswiderstandes als ein Messfehler anzusehen und benötigt zunächst eine tiefere Untersuchung.
Normalerweise wird der Isolationswiderstand mit einem MEGGER gemessen.
Ist der Isolationswiderstanbd niedriger als die mit der o.g. Gleichung erhaltenen Werte, muss die Maschine eines Trockenverfahrens unterzogen werden.

Zur Trocknung wird der Einsatz eines Trockenschrankes empfohlen, indem die Temperatur jede Stunde um 5°C erhöht wird, bis die Endtemperatur von 110°C erreicht wird.

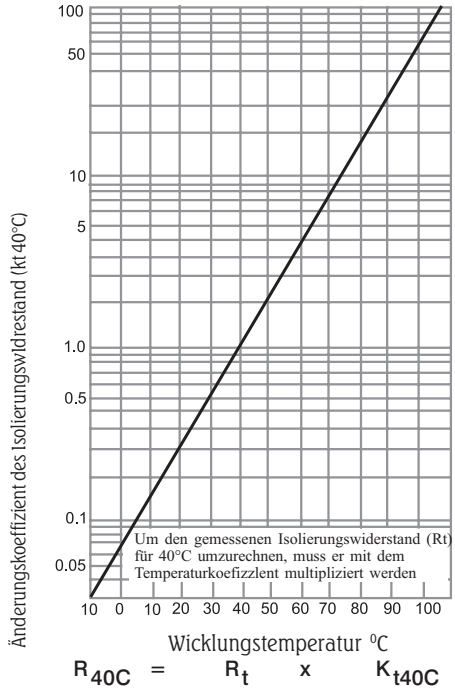


Bild. 2.1-Berechnungskennlinie für den Isolationswiderstand.

3. INSTALLATION

Elektrische Maschinen müssen so aufgestellt werden, dass sie einen leichten Zugang zur Prüfung und Wartung erlauben.
Enthält die Umgebung eine hohe Luftfeuchtigkeit, korrosive Dämpfe oder entflammbare Partikeln, ist es wichtig Maschinen mit der richtigen Schutzart einzusetzen.
Die Aufstellung von Motoren in Umgebungen mit entflammbaren Dämpfen, Gasen oder Stäuben oder in Anwesendheit von Brennstoffen, die eine Zündquelle oder Explosionsgefahr darstellen, muss unter Berücksichtingung der Normen ABNT/ IEC 7914, NBR 5418, VDE 0165, NEC-Art.500, UL-674 vorgenommen werden.
In keinem Fall dürfen die Maschine durch Kisten oder andere Abdeckungen bedeckt werden, die das Kühlungssystem beeinträchtigen und den freien Durchzug der Kühlluft verhindern.
Der empfohlene Einbauabstand zwischen den Lufteintrittsöffnungen des Motors (Motor mit Oberflächenkühlung) und der Wand muss wenigstens 1/4 des Durchmessers der Öffnung des Lufteintritts betragen.
Der Raum des Aufstellungsortes muss, bei einer Umgebungstemperatur von max. 40°C und bei Aufstellhöhen bis max. 1000m über NN eine Luftwechslung von 20m³ pro Minute für jede Leistung von 100 kW der Maschine erlauben.

3.1 - MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

3.1.1 FUNDAMENTIERUNG

Die Motoren sind auf ebener erschütterungsfreier Auflagefläche zu befestigen. Für Motoren ab 100HP (75kW) ist empfohlen sie auf Betonfundament aufzustellen. Die Art des Fundaments in Gebäuden hängt von dem Grund des Aufstellungsortes oder der Festigkeit des Bodens ab.
Die Fundamente sind hinreichend steif auszuführen, um die erhöhten Kräfte im Kurzschlussfall standzuhalten.
Unter Berücksichtigung des Bildes 3.1, können die Beanspruchungen, die auf dem Fundament wirken, nach folgenden Gleichungen berechnet werden:

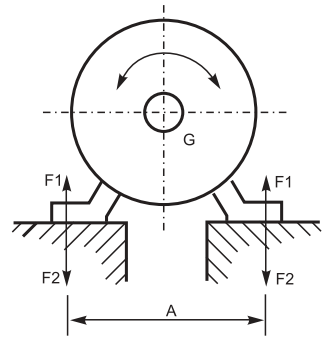


Bild. 3.1 Beanspruchungen auf das Fundament

F1 = 0,5 . g . G - (4. Cmax./A)

F1 = 0,5 . g . G + (4. Cmax./A)
Wo:

F1 u. F2 - einseitige Beanspruchungen
g - Erdbeschleunigung (9,8 m/s²)
G - Gewicht des Motors (kg)
Cmax - Kippmoment (Nm)
A - Kann aus den Massangaben desMotors (m) erhalten werden

Zur Befestigung des Motors auf dem Fundament sind Ankerschrauben zu verwenden.

3.1.2 FUNDAMENTTYPEN

a) Gleitschienen

Wenn die Übertragung über Scheiben und Riemen erfolgt, muss der Motor auf Gleitschienen aufgestellt werden und es muss sichergestellt sein, dass die Spannung der Riemen nur ausreichend ist, um das Gleiten während des Betriebes zu verhindern. Es muss auch auf eine ordnungsmässigen Ausrichtung geachtet werden, da sonst das Lager Schaden leiden kann.
Die an der Antriebsscheibe nächstliegende Gleitschiene wird so eingebaut, dass die Stellungsschraube sich zwischen de Motor und der angetriebenen Maschine befindet. Die andere Gleitschiene muss nach der in Bild. 3.2 gezeigten entgegengesetzten Richtung eingebaut werden.
Der Motor wird auf die Gleitschienen verschraubt und auf das Fundament ausgerichtet. Nun wird die Riemenscheibe des Motors mit der Riemenscheibe der angetriebenen Maschine so ausgerichtet, dass die Mitten der Scheiben sich auf derselben Ebene befinden und die Wellen des Motors und der Maschine parallel gegeneinander liegen.
Der Riemen darf nicht zu sehr gespannt sein, siehe Bild 3.10.
Nach Ausrichtung werden die Gleitschienen wie unten befestigt.

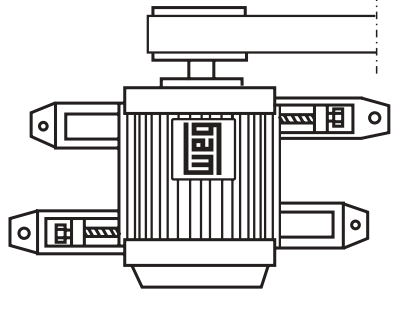


Bild 3.2. - Lage der Gleitschienen zum Ausrichten des Motors

b) Ankerschrauben

Diese Vorrichtung ist eine preisgünstige Lösung zur direkten Besfetignung des Motors auf dem Fundament, wenn eine flexible Kupplung erfordert ist.
Diese Kupplung übt keine Beanspruchungen auf die Wälzlager aus.
Die Ankerschrauben dürfen nicht gestrichen sein, noch Rost aufweisen, da dies die Haftfestigkeit gegen den Beton beeinträchtigen kann und die Schrauben sich dadurch beim Betrieb lösen können.

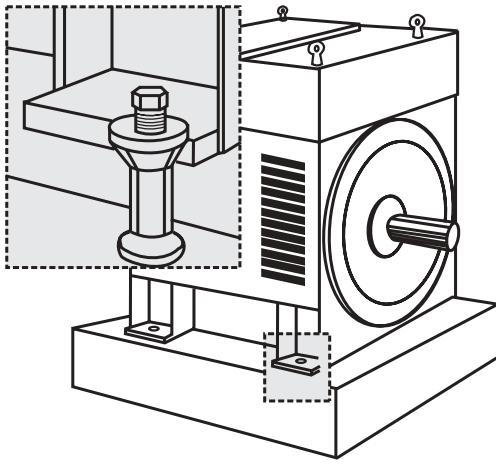


Bild. 3.3 Motor auf Betonfundament mit Ankerschrauben besfestigt.

c) Fundament aus Metall

Aggregat Motor-Generator werden im Werk montiert und geprüft. Aber es ist empfohlen das Aggregar nochmal sorgfälltig vor Ort auszurichten, da dies sich während des Transportes wegen internen Spannungen des Materials geändert haben kann.
Die Fundamentplatte kann sich während der Besfestigung wegen unebenem Boden verformen.
Zur Ausrichtung dürfen Motor und Generator nicht von der metallischen Platte entfernt werden.
Die Platte muss auf dem Fundament mit Wasserwaage (oder andere Nivelliergeräte) nivelliert werden.
Wenn eine metallische Basis benutzt wird um das Wellenende des Motors gegen das Wellende der Maschine auszurichten, muss diese gegen das Betonfundament nivelliert werden.

Nachdem die Basis nivelliert ist, die Ankerschrauben angezogen und die Kupplung noch einmal überprüft wurde, können die Ankeschrauben nun mit Zement vergossen werden.

3.1.3 - AUSRICHTUNG

Die elektrische Maschine muss sorgfälltige mit der angetriebenen Maschine ausgerichtet werden, hauptsächlich wenn eine direkte Kupllung angewendet wird. Eine nicht sorfälltige Ausrichtung kann Lagerschäden, Schwingungen und mögliche Brüche des Wellenendes verursachen. Zum Ausrichten müssen Messuhren verwendet werden. Die Messung ist an vier um jeweils 90° versetzten Messpunkten bei gliechzeitigem Drehen beider Kupplungshälften durchzuführen. Auf dieser Weise kann man eine Radialmessung (Mittenversatz - Bild. 3.4) und Axialmessung (Winkelversatz - Bild. 3.5) durchführen. Die Ungenauigkeiten, mit den Messuhren angezeigt, dürfen nicht grösser als 0,05mm sein.

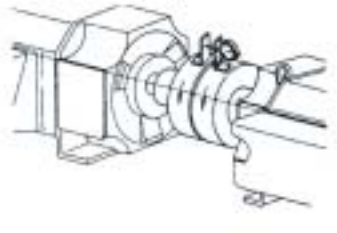


Bild 3.4 Radialmessung (Mittenversatz)

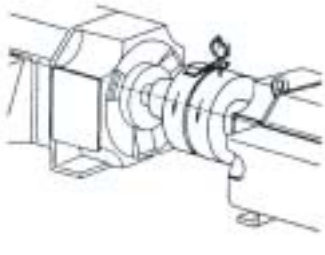


Bild. 3.5 - Axialmessung (Winkelversatz)

3.1.4 ÜBERTRAGUNGSELEMENTE

a) Direkte Kupplung

Immer wenn möglich muss, wegen den preisgüntigen Einbaukosten, geringeren Einbauraum, Ausschliessung irgendeiner Gleitmöglichkeit und höheren Sicherheit im Betrieb, die direkte Kupplung bervorzugt werden. Auch wenn sich eine Reduktion der Geschwindigkeit erforderelich macht, muss die direkte Kupplung mit Untersetzunggetriebe bevorzugt werden.

ACHTUNG: Die Wellenenden müssen sorgfälltig gegeneinander ausgerichtet sein und immer, wenn möglich, muss eine direkte Kupplung verwendet werden, indem zwischen den Kupplungshälften ein Abstand vom 3mm vorzusehen ist.

b) Kupplungen über Getriebe

Kupplungen über Getriebe, die nicht sorgfältig ausgerichtet sind, können Stösse verursachen, die Schwingungen während der Übertragung hervorrufen.
Deshalb ist es notwendig, die Wellenenden sorgfälltig auszurichtet, so dass kein Mittenversatz, im Falle von Stirnradgetrieben ,und kein Winkelversatz, im Falle von Kegelradgetrieben oder Schneckengetrieben, vorhanden ist. Der genaue Getriebeeingriff kann mittels eines Papierstreifens überprüft werden, das zwischen die Zahnrädern geschoben wird und nach einer Umdrehung den genauen Eingriff des Getriebes wiedergibt.

c) Kupplungen über Riemenscheiben und Riemen

Wenn ein bestimmtes Übersetzungverhältnis hergestellt werden soll, wird die Übertragung meistens über Riemenscheiben und Riemen vorgenommen.

Aufziehen von Riemenscheiben

Beim Aufziehen von Riemenscheiben auf Wellenenden mit Keilnuten und Gewindeborhrungen am Wellenende, muss es möglich sein die Riemenscheibe von Hand bis zur Mitte der Keilnut aufzuschieben. Beim Aufziehen von Riemenscheiben auf Wellenenden mit Gewindebohrung, ist es empfohlen die aufzuziehende Teile auf 80°C zu erwärmen. Zum Auf- und Abziehen nur geeignete Vorrichtungen verwenden (siehe Bild. 3.6).

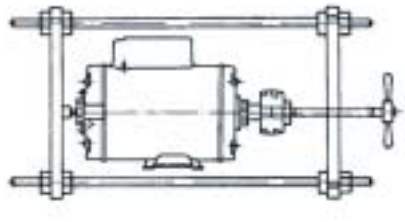


Bild 3.6 Aufziehvorrichtung für Riemenscheiben

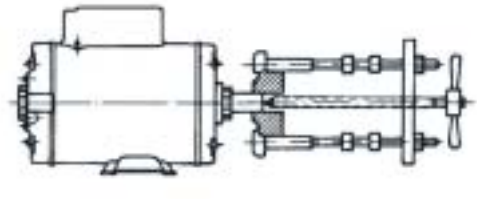


Bild 3.7 Abziehvorrichtung für Riemenscheiben

Beim Aufziehen von Riemenscheiben und Kuglellagern keinen Hammer verwenden, denn ein Hammerschlag kann die Rollenbahnen des Wälzlagers beschädigen. Obwohl diese Markierungen auf der Rollenbahn am Anfang sehr klein sein können, werden sie sich im Laufe des Betriebes vergrössern, bis sie das Lager unbrauchbar machen. Bild 3.8 zeigt die richtige Lage einer Riemenscheibe.

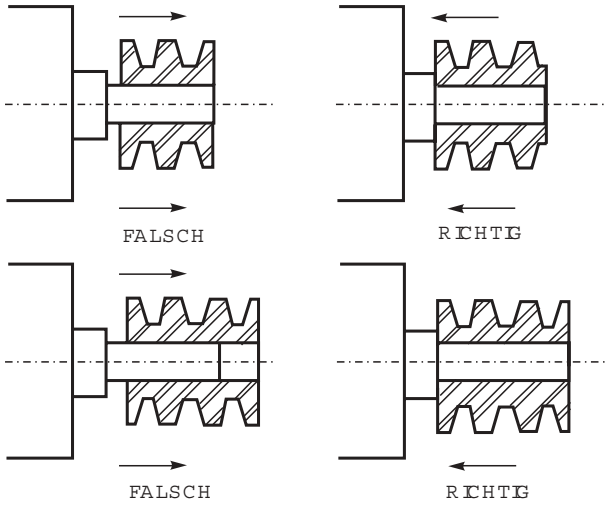


Bild 3.8 - Richtige Lage der Riemenscheibe auf der welle

BETRIEB: Durch genaue parallele Ausrichtung der Wellenenden gegeneinander und genaue gegenseitige Ausrichtung der Riemenscheiben muss sichergestellt sein, dass keine unnötigen Radialkräften auf die Lager ausgeübt werden.
(Siehe Bild 3.9)

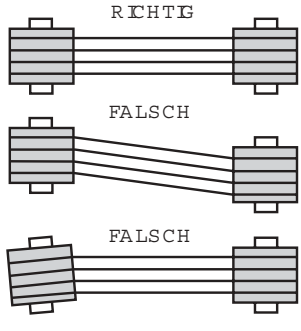


Bild 3.9 - Richtige Ausrichtung von Riemenscheiben

Es wird empfohlen nicht Riemenscheiben mit zu kleinem Durchmesser verwenden, da sonst eine Biegung der Welle vorkommen kann, weil die Zugkraft des Riemens mit der Verkleinerung des Durchmessers der Riemenscheibe zunimmt.

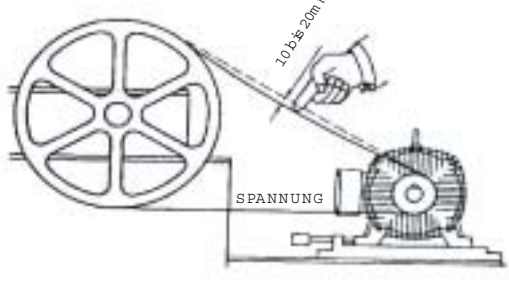


Bild 3.10 - Riemenspannungen

Riemenscheiben, die schräg laufen, übertragen Stosse auf den Laüfer und können das Lagersitz beschädigen. Das Gleiten der Riemenscheiben kann verhindert werden durch den Auftrag von harzhaltigem Material, wie z.B. Teer.
Die Riemenspannung muss nur ausreichend sein um das Gleiten während des Betriebes zu verhindern.

TABELLE 1

MIN. DURCHMESSER DER RIEMENSCHEIBEN

Baugrösse	RILLENKUGELLAGER						
	Kugellager	Mass X (mm)					
		20	40	60	80	100	120
63	6201-ZZ	40	---	---	---	---	---
71	6203-ZZ	40	40	---	---	---	---
80	6204-ZZ	40	40	---	---	---	---
90	6205-ZZ	63	71	80	---	---	---
100	6206-ZZ	71	80	90	---	---	---
112	6307-ZZ	71	80	90	---	---	---
132	6308-ZZ	---	100	112	125	---	---
160	6309-Z-C3	---	140	160	180	200	---
180	6311-Z-C3	---	---	160	180	200	224
200	6312-Z-C3	---	---	200	224	250	280

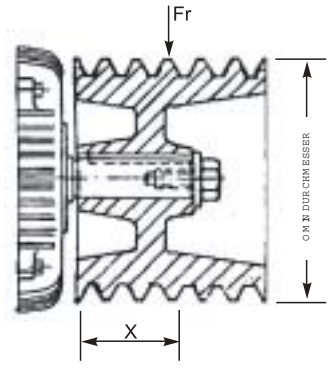


TABELLE 1.1

Baugrösse	Polzahl	RILLENKUGELLAGER				
		Kugellager	Mass X (mm)			
			50	80	110	140
225	IV-VI-VIII	6314	250	265	280	300
250	IV-VI-VIII	6314	375	400	425	450
280	IV-VI-VIII	6316	500	530	560	600
315	IV-VI-VIII	6319	-----	-----	-----	-----
355	IV-VI-VIII	6322	-----	-----	-----	-----

FÜR 2-POLIGE MOTOREN FRAGE MAN DIE FABRIK AN.

TABELLE 1.2

Baugrösse	Polzahl	ZYLINDERROLLENLAGER						
		Rollen-lager	Mass x (mm)					
			50	80	100	140	170	210
225	IV-VI-VIII	NU 314	77	80	110	136	-----	-----
250	IV-VI-VIII	NU 314	105	115	145	175	-----	-----
280	IV-VI-VIII	NU 316	135	140	170	210	-----	-----
315	IV-VI-VIII	NU 319	-----	170	185	225	285	-----
355	IV-VI-VIII	NU 322	-----	-----	345	410	455	565

TABELLE 2

MAX. ZULÄSSIGE RADIALLAST (N) - MOTOREN IP55 - f = 60Hz				
BAUGRÖSSE	POLZAHL			
	II	IV	VI	VIII
63	245	294	-----	-----
71	294	392	-----	----
80	343	491	-----	-----
90	392	540	589	687
100	589	785	883	981
112	1040	1275	1472	1668
132	1275	1570	1864	1962
160	1570	1962	2256	2551
180	2060	2649	3041	3434
200	2354	3139	3630	4120
225	3041	4120	4415	5003
250	2845	3728	4316	4807
280	3532	4513	5101	5690
315	3335	4905	5690	6475
355	----	15402	15402	15402

MAX. ZULÄSSIGE RADIALLAST (N) - MOTOREN IP55 - f = 50Hz				
BAUGRÖSSE	POLZAHL			
	II	IV	VI	VIII
63	245	294	-----	-----
71	294	392	-----	----
80	343	491	-----	-----
90	392	589	638	687
100	589	834	932	1079
112	1079	1373	1570	1766
132	1373	1668	1962	2060
160	1668	2060	2403	2698
180	2158	2796	3237	3630
200	2502	3335	3826	4365
225	3237	4365	4709	5297
250	3041	3924	4611	5101
280	3728	4807	5396	5984
315	3532	5199	5984	6867
355	----	16285	16285	16285

TABELLE 2.1

MAX. ZULÄSSIGE RADIALLAST (N) - f = 60Hz und 50Hz				
MOTOREN NEMA 56 (Einphasig)				
BAUGRÖSSE	RADIALKRAFT (N)			
	POLZAHL			
	II	IV	VI	VIII
56 A	245	343	-----	-----
56 B	294	343	-----	-----
56 D	343	441	-----	-----
KREISSÄGEMOTOR (Dreiphasig)				
80 S - MS	981	-----	-----	-----
80 H - MS	981	-----	-----	-----
80 L - MS	981	-----	-----	-----
90 L - MS	1275	1570	-----	-----

Offene Kleinmotoren in den Baugrössen NEMA 48 und 56 weisen folgende mechanische Eigenschaften auf:

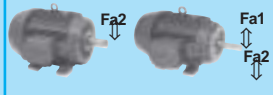
- Käfigläufer
- Schutzart : offen gegen Spritzwasser
- Isolierstoffklasse: "B " (130 °C) IEC 34
- Kühlung : innern
- Wälzlager : Rillenkugellager
- Norm : NEMA MG - 1
- Spannung : Einphasig - 110 / 220 V
  Dreiphasig - 220 / 380 V
- Frequenz : 60 Hz und 50 Hz

Motoren mit anderen Eigenschaften können direkt von dem Hersteller auf Anfrage bezogen werden - Serviceabteilung von Weg.

TABELLE 3

MAX. ZULÄSSIGE AXIALLAST (N) - f = 60 Hz

GANZ GESCHLOSSENE MOTOREN IP 55

BAUGRÖSSE	ANORDNUNG / BAUFORM															
																
	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII
63	275	363	422	-	275	363	422	-	265	343	412	-	265	343	412	-
71	294	402	471	530	363	491	579	647	284	383	451	520	353	481	559	638
80	353	481	559	638	471	647	755	844	334	451	530	608	461	618	726	824
90	451	618	746	834	491	667	824	922	422	569	706	785	461	628	775	873
100	481	657	795	903	687	932	1128	1275	432	589	726	834	638	873	1069	1207
112	677	912	1109	1275	1197	1628	1972	2227	608	824	1020	1187	1138	1540	1874	2139
132	834	1158	1383	1570	1422	1982	2364	2659	706	1010	1207	1364	1305	1825	2178	2453
160	1197	1648	1884	2168	2040	2747	3178	3620	952	1383	1560	1884	1795	2482	2855	3335
180	-	2178	2492	2815	-	3718	4307	4846	-	1825	1991	2315	-	3375	3806	4365
200	1668	2207	2659	3041	3129	4130	4895	5552	1197	1579	2040	2472	2659	3483	4277	4983
225	3983	5278	6200	6985	3983	5278	6200	6985	3335	4454	5297	6082	3335	4454	5297	6082
250	3895	5180	6053	6828	3895	5180	6053	6828	3129	4169	4876	5651	3129	4169	4876	5651
280	3747	5964	7073	7985	3747	5964	7073	7985	2541	4424	5307	6239	2541	4424	5307	6239
315	3424	5562	6622	7514	3424	5562	6622	7514	1579	3208	3924	4836	1579	3208	3924	4836
355	3120	6259	7338	8299	3120	6259	7338	8299	451	2109	2443	2659	451	2109	2443	2659

MAX. ZULÄSSIGE AXIALLAST (N) - f = 50 Hz

GANZ GESCHLOSSENE MOTOREN IP 55

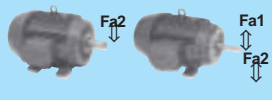
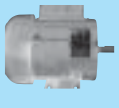
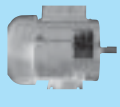
BAUGRÖSSE	ANORDNUNG / BAUFORM															
																
	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII	II	IV	VI	VIII
63	294	392	441	-	294	392	441	-	284	363	441	-	294	392	441	-
71	314	432	491	559	392	520	618	687	304	402	481	549	373	510	589	677
80	373	510	589	677	491	687	785	893	353	481	559	647	491	657	765	873
90	481	657	785	883	520	706	873	981	441	618	746	834	491	667	824	922
100	510	697	844	961	726	981	1197	1354	461	628	765	883	677	922	1128	1275
112	716	961	1177	1354	1275	1727	2090	2354	647	873	1079	1256	1207	1628	1982	2266
132	883	1226	1472	1668	1511	2080	2502	2815	765	1069	1275	1442	1383	1933	2305	2600
160	1275	1746	1991	2296	2158	2914	3375	3836	1010	1472	1658	1991	1903	2629	3021	3532
180	-	2305	2649	2982	-	3944	4562	5131	-	1933	2109	2453	-	3581	4032	4630
200	1766	2335	2815	3227	3316	4375	5189	5886	1275	1668	2158	2619	2815	3689	4532	5278
225	4218	5592	6573	7407	4218	5592	6573	7407	3532	4719	5611	6445	3532	4719	5611	6445
250	4120	5494	6416	7230	4120	5494	6416	7230	3316	4415	5160	5984	3316	4415	5160	5984
280	3973	6318	7505	8466	3973	6318	7505	8466	2688	4689	5621	6612	2688	4689	5621	6612
315	3630	5886	7014	7966	3630	5886	7014	7966	1668	3404	4159	5121	1668	3404	4159	5121
355	3306	6632	7779	8790	3306	6632	7779	8790	481	2237	2590	2815	481	2237	2590	2815

TABELLE 3.1

MAX. ZULÄSSIGE AXIALLAST (N) - f = 60Hz und 50Hz								
BAUGRÖSSE	ANORDNUNG / BAUFORM							
								
	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
56 A	294	392	363	491	275	373	343	471
56 B	294	392	353	481	275	363	343	461
56 D	275	383	461	638	255	353	441	608

3.2 - ELEKTRISCHE AUSFÜHRUNG

3.2.1 - SPEISUNGSYSTEM

Es ist sicherzustellen, dass die Motoren an das richtige Speisungsnetz angeschlossen werden. Zur Kabelauswahl, Speisungskabeln, Anschlusskabel und Verteilungsstromkreis muss der Nennstrom des Motor gemäss Norm IEC 34 Zugrunde gelegt werden.

* **Bemerkung**: Für polumschaltabare Motoren ist der höchst vorkommende Nennstrom zu berücksichtigen.

Wird der Motor nicht in Dauerbetrieb eingesetzt, müssen die Leiter eine Leitfähigkeit gleich oder höher als die Summe des Nennstromes mal den Faktor des Arbeitszyklus in Tabelle 4 haben.

Wichtig:
Um die Anschlunkabel fachgerecht auszuwählen, empfehlen wir in Übereinstimmung mit den gültigen Normen und Vorschriften zu folgen.

TABELLE 4

Betriebsart				
Nennbetriebszeit des motors / Bestimmung	5 Min.	15 Min.	30 bis 60 Min.	Dauerbe-trieb
Kurzzeitbetrieb (Ventile, Kontakt-betätigung, usw.)	1.10	1.20	1.50	-
Aussetzbetrieb (Lift, Wekzeuge, Pumpen, Laufkran)	0.85	0.85	0.90	1.40
Periodischer betrieb (walzwerke, Bergbau-maschinen)	0.85	0.90	0.95	1.40
Veränderlicher Betrieb	1.10	1.20	1.50	2.00

3.2.2 DIE WESENTLICHEN ANLASSARTEN

Die wesentlichsten Anlassarten von Induktionsmotoren sind:

DIREKTES EINSCHALTEN

Das direkte Einschalten sollte immer, wenn möglich, über Schütze für das Anlassen von Drehstrommotoren voregesehen werden. Es muss auch bedacht werden, dass die Moment- und Stromkennlinien bein einer konstanten Spannung für den Motor, unabgesehen von der Last, unveränderlich sind.
Ist der Anzugsstrom des Motors zu hoch, können folgende Störungen vorkommen:

a) Hoher Spannungsabfall im Speisungsnetz, was Störungen in den im System eingebauten Ausrüstungen hervorruft;

b) Das Schutzsystem (Kabel, Schütze) muss überdimensionert werden, was die Einbaukosten erhöht;

c) Ausserdem wird auch der Spannungsabfall für das Speisungsnetz von den Stromverteilgesellschaften beschränkt.

Ist das direkte Einschalten von Motoren wegen oben genannten Problemen nicht möglich, kann ein indirektes Einschaltsystem verwendet werden um den Anzugsstrom herabzusetzen:

- Stern-Dreieck-Anlauf
- Anlauf über Alasstransformator
- Anlauf über Reihe-Parallel-Starter
- Anlauf über elektronischen Anlasser

STERN-DREIECK-ANLAUF

Es ist Bedingung für diese Anlassart, dass der Motor für zwei Betriebsspannungen entwickelt wurde, d.h. für 220/380V, 380/660V oder 440/760V. So muss der Motor mit wenigstens sechs Anschlussklemmen versehen sein.
Bei dieser Anlaufart muss berücksichtigt werden, dass der Motor ohne Last anlaufen muss.
Der Stern-Dreieck-Anlauf kann nur verwendet werden, wenn die Drehmomenkennlinie des Motor muss ausreichend ist, um die Beschleunigung der maschine mit verminderten Strom zu gewährleisten. Anzugstrom und Anzugsmoment werden dann 25 bis 33% als die Werte, die man bei Dreieckschaltung erhält. Deshalb muss immer, wenn ein Stern-Dreieck-Anlauf gefordert ist, eine Motor mit hohem Drehmoment gewählt werden. Da WEG Motoren ein hohes Anzugs- und Kippmoment hervorbringen, sind sie sehr für de Stern-Dreieck-Anlauf geeignet.

Das Widerstandsmoment der Last darf nicht grösser als das Anzugsmoment sein und auch der Anzugsstrom darf nicht unerlaubte Werte im Moment der Umschaltung erreichen.
Es gibt Fälle, wo diese Anlassart nicht verwendbar ist, z.B. wenn das Widerstandsmoment zu gross ist.
Bei Stern-Anlauf beschleunigt der Motor die Last bis ungef:ahr 85% der Nenndrehzahl. Dann wird der Starter auf Dreieckschaltung umgeschaltet. In diesem Moment steigt plötzlich der Strom, der ungefähr den Wert des Nennstromes entsprach und der Vorteil den Anzugsstrom gering zu halten verschwindet.

Tabelle 5 zeigt die meist vorgesehen Nennspannungen für Drehstrommotoren und Ihre Anwendungen in Normnetzen.
Das ditrekte Anschalten oder das Anlassen über Anlasstransformatoren ist für alle in Tabelle 5 angegebenen Fällen möglich:

TABELLE 5

Normaler Anlass von Drehstrommotoren		
Wicklungsaus-führung	**Arbeitss-pannung**	**Anlass mit Stern-Dreick-Starter**
220V/380V	220 V 380 V	ja nein
220/440/230/460	220V/230V 440V/760V	nein ja
380V/660V	380V	ja
220/380/440/760	220V 380V 440V	ja nein ja

ANLAUF ÜBER ANLASSTRANSFORMATOR

Der Anlauf über Anlasstransformator wird t zur Beschleuniging von Motoren unter Last verwendet. Der Anlasstransformator reduziert den Anzugsstrom, verhindert eine Überlast im Stromkreis, aber erlaubt noch ein ausreichendes Drehmoment um die Last anzuziehen und sie zu beschleunigen. Die Spannung wird über den Anlasstransformator reduziert, der normalerweise Abzweige für 50%, 60% und 85% der Nennspannung hat.

ANLAUF ÜBER REIHE-PARALLEL-STARTER

Zum Eischalten über Reihe-Parallel-Starter ist Bedingung, dass der Motor einen Betrieb mit zwei Spannungen erlaubt, und dass die kleinste Spannung gleich der Netzspannung ist und dass die andere Spannung zwei mal grösser ist.

Zu dieser Anlassart muss der Motor mit neun Anschlussklemmen versehen sein und die meist vorkommende Nennspannung ist 220/440V, d.h. zum Anlauf wird der Motor in Reihe eingeschaltet und er beschleunigt die Last bis zur Nenndrehzahl, wo dann auf Parallelschaltung geändert wird.

ANLAUF ÜBER ELEKTRONISCHEN ANLASSER (SANFTANLAUF)

Der Fortschritt der Elektronik erlaubte die Entwicklung eines elektronischen Anlassers, der aus Thyristorpaaren (SCR) (oder Zusammmenfügungen von Thyristoren/Dioden) besteht und einer auf jeder Klemme des Motors geschaltet wird.
Der Feuerungswinkel eines jeden Thyristoren wird elektronisch kontrolliert um während der Beschleunigung eine veränderliche Spannung auf die Motorklemmen aufzuschalten. Die Spannung erreicht ihren Nennwert erst nach der Beschleunigunszeit, die typisch zwischen 2 und 30 Sekunden eingestellt werden kann. Dadurch wird die Last ohne Stösse, nach einer voregegebenen Steigungsrampe, beschleunigt.
Dadurch kann der Anlasstrom in der Nähe des Nennwertes mit nur sanften Änderungen gehalten werden. Ausser des Vorteiles der Spannungs- und Stromkontrolle während des Anlaufes, besitzt der elektronische Anlasser keine bewegliche Teile, oder Teile die Funken erzeugen können, wie es der Fall bei den mechanischen Schaltern ist. Das sind einige der wichtigsten Vorteile des elektronischen Anlassers, was auch seine Lebensdauer verlängert.

3.2.3 MOTORSCHUTZ

Wenn Motoren im Dauerbetrieb eingesetzt werden, muss eine Schutzvorrichtung gegen Überlast voregsehen werden, meistens durch thermisches Überlastrelais mit Nennspannung oder eingestellten Spannung gleich oder niedriger als der aufzubringen Nennstrom um den Betrieb bei Nennlast zu betreiben, mal:

- 1,25 für Motoren mit Arbeitsfaktor gleich oder grösser als 1.15;
- 1.15 für Motoren mit einem Arbeitsfaktor gleich 1.0.- IEC34

Bei einigen Motoren wird der Motorschutz mittels Thermowiderstände (mit kalibriertem Widerstand), Thermostate oder Kaltleiter gesichert. Die verwendente Typen von Temperturfühlern werden durch die Isolierstoffklasse der getränkten Wicklung, Machinentyp oder nach Forderungen des Kunden bestimmt.

THERMOSTAT (TEMPERATURFÜHLER)

Es handelt sich um thermobimetallische Temperaturfühler, meistens mit Öffner-Silberkontakten. Diese Kontakte öffnen sich mit der Termperaturerhöhung und schliessen wieder, wenn die Auslösetemperatur des Bimetalls unterschritten wird..

Auf Wunsche des Kunden, können Thermostate für Alarm- und Abaschaltsysteme, oder beide (Alarm und Abschaltung) von Drehstrommotoren verwendet werden. Sie werden in Reihe mit der Ständerwicklung geschaltet. Abhängig von dem geforderten Schutzgrad und von den Angaben des Kunden, können die Motoren mit drei Thermostaten (ein pro Phase), oder sechs Thermostaten (zwei pro Phase) geliefert werden.

Um als Warnungs- oder als Abaschaltungsgerät zu arbeiten (zwei pro Phase), müssen die Thermostate für die Warnung geeignet sein um bei vorgegebenen Termperaturerhöhung des Motors auzulösen, während die Thermostate für Abschaltung bei höchst zulässiger Temperatur des Isolierstoff auslösen müssen.

Thermostate können auch für Sonderanwendungen von Einphasenmotoren verwendet werden.
Bei diesen Anwendungen, kann der Thrermostat in Reihe mit der Motorspeisung geschaltet werden, sofern der Strom des Motors nicht die höchst zulässige Temperatur des Thermostats überschreitet. Ist dies der Fall, so wird der Thermostat in Reihe mit der Spule des Schützes geschaltet.
Die Thermostate werden in die Wicklungsköpfe der verschiedenen Phasen eingebaut.

THERMISTOR (PTC UND NTC)

Thermistoren sind Temperaturfühler aus Halbleitern hergestellt, dessen Widerstand sich sprunghaft nach erreichen einer bestimmten Temperatur ändern.

PTC - Positiver Temperaturkoeffizient
NTC - Negativer Temperaturkoeffizient

Der PTC-Typ ist eine Thermistor, dessen Widerstand sich sprunghaft bei enen Temperaturwert ändert, der für jeden Typ vorbestimmt ist. Diese sprunghafte Widerstandsänderung unterbricht den Strom im PTC-Kreis, ein Ausgangsrelais wird ausgelöst und der Strom im Hauptkreis unterbrochen.
Er kann auch in Warnungskreisen und Warnungs- mit Abschaltungskreisen (zwei pro Phase) verwendet werden.
Der NTC-Thermistor arbeiten in entgegengesetzter Weise als der PTC. Er wird nicht bei WEG Motoren angewendet, da die zur Verfügung stehenden eletronischen Kreisen meist für PTC-Thermistoren vorgesehen sind.
Die Thermistoren haben eine kompakte Bauform, leiden keine mechanischen Verschleiss und liefern eine schnellere Auslösung im Vergleich zu anderen Temperaturfühlern.
Die Thermistoren mit ihren entprechenden elektronischen Steuerkeisen bieten einen zuverlässigen Schutz gegen thermische Überlastung, Überlast, Unterspannung und Überspannung, Schalthäufigkeit und Reversierbetrieb. Sie sind preisgünstiger als die Pt-100, aber zur Steuerung der Warnung und Abaschaltung müssen sie mit einem Relais versehen sein.

THERMOSONDE (PT-100)

Die Arbeitweise der Thermosonden gründet sich auf die Widerstandänderung eniger Stoffe unter Temperatureinfluss, (meistens Platin, Nickel; oder Kupfer).
Sie haben einen geeichten Widerstand, der sich geradlinig mit der Temperatur ändert, was eine dauernde Überwachung des Erwärmungsverfahrens des Motors über dazugehörigem Ablesegerät erlaubt.
Sie weist hohe Genauigkeit mit hoher Temperaturempfundlichkeit auf.
Sie hat ein sehr weites Anwendungsgebiet in den verschiedensten Messtechniken und Automatizationfeldern bei Temperaturmessung in der Industrie erobert.
Sie wird meist in Fällen angewendet, wo hohe Genauigkeit gefordert wird, z. B. bei sehr unregelmässigen Aussetzbetrieben.
Eine einzige Thermosonde kann sowohl für Alarm als auch für Abaschaltung verwendet werden.

THERMOSCHUTZ

Sind Bimetalle als Öffnerkontakte. Sie werden hauptsächlich als Schutz gegen Überhitzung wegen Überlast, blockiertem Läufer,

Spannungsbafall, usw. von einphasigen Induktionsmotorem verwendet. Sie werden nur auf Wunsch des Kunden eingebaut.

Der Thermoschutz besteht grundsätz lich aus einer bimetallischen Scheibe mit zwei beweglichen Kontakten, einen Widerstand und zwei feste Kontakte.

Der Themoschutz wird in Reihe mit dem Leistungstrennschalter geschaltet. Wegen der Wärmeableitung, die durch den Stromfluss durch den internen Widerstand hervorgerufen wird, entsteht eine Formänderung der Scheibe. Das Bimetall öffnet oder schliesst den Versorgunskreis.
Nachdem die Temperaur wieder unter einem vorgegebenen Wert herabgesunken ist, muss der Thermoschutz wieder den Versorgunskreis einschalten.
Wegen der Wiedereinschaltfunktion, müssen diese Schutzvorrichtungen mit zwei Typen von Thermoschützen konzipiert werden:

a) Schutzvorrichtung mit automatischem Wiedereineschalten.

b) Schutzvorrichtung mit manuellem Wiedereinschalten, wo das Wiedereinschalten von Hand vorgenommen werden muss.

Tabelle 6 stellt einen Vergleich der beiden Schutzvorrichtungen dar.

TABELLE 6

VERGLEICH ZWISCHEN DEN SCHUTZVORRICHTUNGEN VON MOTOREN			
Ursachen der Überhitzung	**Schutz in Funktion des Stromes**		**Schutz durch Thermosonden im Motor**
	Nur Sicherung	**Sicherung und Thermoschutz**	
Überlast mit Strom 1.2 x Nennstrom	○	●	●
Betriebsart S1 bis S8	○	◑	●
Abbremsungen, Reversierbetrieb und Betrieb mit hoher Schalthäufigkeit	○	◑	●
Betrieb mit mehr als 15 Anlässe pro Stunde	○	◑	●
Blockiertem Läufer	◑	◑	●
Phasenausfall	○	◑	●
Zu hohe Spannungs-schwankung	○	●	●
Netzfrequenz-schwankung	○	●	●
Zu hohe Umgebungs-temperatur	○	●	●
Äussere Erwärmung verursacht durch Wälzlager, Riemen, Riemenscheiben, usw	○	○	●
Verhinderung der Kühlluft	○	○	●

SYMBOLE ○ nicht geschützt
◑ partial geschützt
● total geschützt

3.3 - INBETRIEBNAHME

3.3.1 - PRÜFUNGEN

Bevor der Motor zum ersten mal in Betrieb genommen wird, muss sichergestellt werden, dass:

a) der Läufer ohne anzustreifen frei durchgedreht werden kann. Alle Sperrvorrichtungen und Unterlegkeile, die zum Transport angebracht wurden, entfernt sind;

b) der Motor ordnungsgemäss montiert ist und alle Kupplungslemente ausgerichtet sind;

c) die Spannung und Frequenz mit den vorgesehenen Daten laut Schildangaben ürbereinstimmen
Ein zufrieden stellender Betrieb wird gewährleistet, wenn Spannung und Frequenz sic in Bereich der Norm IEC angegebenen Werten befinden.

d) die elektrischen Anschlüsse laut graviertes Schaltbild auf dem Leistungsschil ordnungesgemäss hergestellt sind und die Verbindungselemente, Schrauben und Muttern der Anschlüsse fest angezogen sind;.

e) die Erdungsverbindung ordnungsgemäss hergestellt ist. Falls keine elektrisch isolierende Montage des Motors gefordert ist, muss er immer nach in Kraft stehenden Normen geerdet werden;

Für diesen Zweck muss die Schraube mit dem Erdungssymbol (⏚) in dem Klemmenkasten oder am Fuss des Gehäuses verwendet werden;

f) die Anschlusskabel zum Netz, die Steuerrungsverbindungen und Verbindungen zu den Schutzvorrichtungen nach Norm IEC hergestellt sind;

g) wurde der Motor in einem feuchten Raum vor der Aufstellung gelagert, oder war er längere Zeit ausser Betrieb, muss der Isolationswiderstand gemäss Anweisungen für Lagerung gemessen werden;

h) den Motor ohne Last anfahren, um zu prüfen, ob Läufer sich frei dreht und seine Drehrichtung die der Maschine entspricht.

Um die Drehrichtung des Drehstrommotors zu ändern, müssen zwei Anschlusskabel gegenseitig geatuscht werden.
Mittelspannungsmotoren, die mit einem Pfeil auf dem Gehäusen zur Angabe des Drehsinnes versehen sind, können nur in der angegebenen Drehrichtung betrieben werden.

3.3.2 INBETRIEBNAHME

DREHSTROMMOTOR MIT KÄFIGLÄUFER

Den Motor nach sorgfälltigen Überprüfung, unter Berücksichtigung der ordnungsmässigen Reihenfolge des Inbetriebsetzens von Antrieben, die unter Abschnitt Inbetriebnahme zu finden sind, in Betrieb gesetzt werden.

3.3.3 BETRIEB

Maschine mit Last mindestens während eine Stunde betreiben und kontrollieren ob abnormale Geräusche oder Übererwärmungen feststellbar sind.
Vergleich des Stromverbrauches mit dem auf dem Leistungschildes anbgegebenen Wert.
Bei Dauerbetrieb, ohne Lastschwankung, darf der Stromverbrauch nicht den Nennstrom mal Arbeitsfaktor, der auf dem Leistungsschild angegeben ist, überschreiten.
Während des Betriebes Werte für Spannung, Strom, Temperaturen und Leistung von den Messintrumenten ablesen um auftretende Änderungen sofort festzustellen und die entsprecheneden Massnahmen einzuführen.

3.3.4 - AUSSCHALTEN

Hierzu eine Warnung: die Berührung unter Spannung stehenden Teilen während des Betriebes oder beim Auslaufen stellt Lebensgefahr dar.

Um den Motor auszuschalten, muss der Schlater des Ständers betätigt werden. Nach Stillstand den Spartransformator, wenn vorhanden, wieder in Einschaltstellung bringen und der Motor kann wieder eingeschalten werden.

SPEZIFIZIERUNG VON WÄLZALAGERN NACH MOTORTYP

TABELLE 7

Baugrösse IEC	Bauform	WÄLZLAGER	
		A-Seitig	B-Seitig
Oberflächengekühlte Maschinen			
63	A L L E	6201-ZZ	6201-ZZ
71		6203-ZZ	6202-ZZ
80		6204-ZZ	6203-ZZ
90 S		6205-ZZ	6204-ZZ
90 L		6205-ZZ	6204-ZZ
100 L		6206-ZZ	6205-ZZ
112 M		6307-ZZ	6206-ZZ
132 S		6308-ZZ	6207-ZZ
132 M		6308-ZZ	6207-ZZ
160 M		6309-Z-C3	6209-Z-C3
160 L		6309-Z-C3	6209-Z-C3
180 M		6311-Z-C3	6211-Z-C3
180 L		6311-Z-C3	6211-Z-C3
200 L		6312-Z-C3	6212-Z-C3
200 M		6312-Z-C3	6212-Z-C3
225 S/M		6314-C3	6314-C3
250 S/M		6314-C3	6314-C3
280 S/M		6314-C3**	6314-C3
		6316-C3	6316-C3
315 S/M		6314-C3**	6314-C3
		6319-C3	6316-C3
355 M/L		6314-C3	6314-C3
		NU322-C3	6319-C3

** *Nur für 2-polige Maschinen*

SPEZIFIZIERUNG VON WÄLZALAGERN NACH MOTORTYP

TABELLE 8

Baugrösse NEMA	Bauform	WÄLZLAGER	
		A-Seitig	B-Seitig
Oberflächengekühlte Maschine mit geschlossenem Gehäuse			
143 T	A L L E	6205-ZZ	6204-ZZ
145 T		6205-ZZ	6204-ZZ
182 T		6307-ZZ	6206-ZZ
184 T		6307-ZZ	6206-ZZ
213 T		6308-ZZ	6207-ZZ
215 T		6308-ZZ	6207-ZZ
254 T		6309-C3	6209-C3
256 T		6309-C3	6209-C3
284 T und TS		6311-C3	6211-C3
286 T und TS		6311-C3	6211-C3
324 T und TS		6312-C3	6212-C3
326 T und TS		6312-C3	6212-C3
364 T und TS		6314-C3	6314-C3
365 T und TS		6314-C3	6314-C3
404 T		6314-C3	6314-C3
405 TS		6314-C3	6314-C3
444 T		6316-C3	6316-C3
444 TS		6314-C3**	6314-C3
445 T		6316-C3	6316-C3
445 TS		6314-C3**	6314-C3
504 Z		6319-C3	6316-C3
505 U		6314-C3**	6314-C3
505 Z		6319-C3	6316-C3
586 T		6314-C3	6314-C3
587 T		NU 322-C3	6319-C3

** *Nur für 2-polige Maschinen*

SPEZIFIZIERUNG VON WÄLZALAGERN NACH MOTORTYP

WÄLZLAGER FÜR KREISSÄGEMOTOREN

TABELLE 8A

Baugrösse NEMA	Bauform	WÄLZLAGER	
		A-Seitig	B-Seitig
80 S MS	B 3	6307-ZZ	6207-ZZ
80 M MS		6307-ZZ	6207-ZZ
80 L MS		6307-ZZ	6207-ZZ
90 L MS		6308-ZZ	6208-ZZ

MOTOREN IN NEMA - GEHÄUSE

TABELLE 8B

Baugrösse NEMA	Bauform	WÄLZLAGER	
		A-Seitig	B-Seitig
Offene Gehäuse mit Schutz gegen Tropfwasser			
48B	A L L E	6203-ZZ	6202-ZZ
56 A		6203-ZZ	6202-ZZ
56 B		6203-ZZ	6202-ZZ
56 D		6204-ZZ	6202-ZZ
56 H		6204-ZZ	6202-ZZ

NACHSCHMIERFRISTEN UND FETTMENGE PRO WÄLZLAGER

TABELLE 9

Nachmierintervalle und Fettmengen für Kugellager der Serie 62/63													
Nachschmierintervalle (Betriebsstunden – horizontale Aufstellung)													
	II polig		IV polig		VI polig		VIII polig		X polig		XII polig		Fettmenge
Serie 62													
Lager	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
6209	18400	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	9
6211	14200	16500	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	11
6212	12100	14400	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
Serie 63													
Lager	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
6309	15700	18100	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
6311	11500	13700	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	18
6312	9800	11900	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	21
6314	3600	4500	9700	11600	14200	16400	17300	19700	19700	20000	20000	20000	27
6316	-	-	8500	10400	12800	14900	15900	18700	18700	20000	20000	20000	34
6319	-	-	7000	9000	11000	13000	14000	17400	17400	18600	18600	20000	45
6322	-	-	5100	7200	9200	10800	11800	15100	15100	15500	15500	19300	60

TABELLE 10

Nachmierintervalle und Fettmengen für Rollenlager der Serie NU 3													
Nachschmierintervalle (Betriebsstunden – horizontale Aufstellung)													
	II polig		IV polig		VI polig		VIII polig		X polig		XII polig		Fettmenge
Lager	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	(g)
NU 309	9800	13300	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	13
NU 311	6400	9200	19100	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	18
NU 312	5100	7600	17200	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	21
NU 314	1600	2500	7100	8900	11000	13100	15100	16900	16900	19300	19300	20000	27
NU 316	-	-	6000	7600	9500	11600	13800	15500	15500	17800	17800	20000	34
NU 319	-	-	4700	6000	7600	9800	12200	13700	13700	15700	15700	20000	45
NU 322	-	-	3300	4400	5900	7800	10700	11500	11500	13400	13400	17300	60
NU 324	-	-	2400	3500	5000	6600	10000	10200	10200	12100	12100	15000	72

Bemerkung:

- ZZ Kugellager von 6201 bis 6307 brauchen nicht nachgeschmiert werden. Sie haben eine Lebensadauerschmierung über 20.000 Betriebsstunden.
- Tabelle 9 und Tabelle 10 geben Nachmierintervalle an für Lagertemperaturen bis zu 70ºC (für Lager bis 6312 und NU 312) und Temperaturen bis 85ºC (für Lager 6314 und NU 314 und größer).
- Für jede Temperaturerhöhung von 15ºC reduziert sich der Nachmierintervall wiederum um die Hälfte.
- Die oben angegebenen Schmierintervalle beziehen nur für den Einsatz von Polyrex®-Fette.
- Bei Motoren der vertikalen Bauform reduziert sich der Nachschmierintervall um die Hälfte im Vergleich zu den Motoren der horizontalen Bauform.

Verträglichkeit von Polyrex® EM Schmierfett mit anderen Fetten:

Polyrex® EM enthält Verdickung auf Polyuhrethanbasis und Mineralöl. Es ist daher kompatibel mit anderen Schmierfetten, die folgende Komponenten enthalten:

- Lithium-Basis oder Zusammensetzungen aus Lithium oder Polyuhrethan und hoch-raffiniertes Mineralöl.
- Additive gegen Korrosion, Rost und Additive gegen Oxidation.

Bemerkung:

- Obwohl Polyrex® EM kompatibel ist mit Schmierfetten wie oben beschrieben, empfehlen wir es nicht mit anderen Fetten zu mischen.
- Wenn Sie beabsichtigen andere Schmierfette als die oben empfohlenen einzusetzen, fragen Sie bitte bei WEG nach.
- Für Anwendungen mit hohen oder tiefen Temperaturen, Drehzahlwechseln, etc., wird der Typ des Schmierfettes und die Nachschmierfrist auf einen zusätzlichen Typenschild am Motor ausgewiesen.

4 - WARTUNG

Die Wartung der elektrischen Motoren , wenn regelmässig angewandt, beschränkt sich auf periodische Inspektionen hinsichtlich des Isolationszustandes, Temperaturerhöhung, übermässiger Verschleiss, korrekte Nachmschmierung der Wälzlager und eventuelle Inspektion des Lüfters um einen freien Kühlluftstrom zu gewährleisten.
Die Inspektionsintervalle sind vom Motortyp und von den Umgebungsbedingungen des Auftstellungsortes abhängig.

4.1 - REINIGEN

Die Motoren müssen immer sauber, frei von Staub und Öl gehalten werden. Zum Reinigen eine Bürste oder reine Putzwolle verwenden. Ist der Staub abreibfähig, so muss er mit trockener Druckfult abgeblasen; auch der Staub von den Lagerschilden und der Lüfterhaube, als auch von den Lüfterflügeln und von den Kühlungsrippen muss abgeblassen werden.
Bei Motoren mit Schutzgrad IP 55 ist es empfohlen auch den Klemmenkasten zu reinigen. Bei diesen Motoren muss gewährleistet sein, dass sie immer reine Anschlussklemme, ohne Oxidation und ohne Staubablagerung zwischen den Lustspalten der Klemmen aufweisen.
In aggressiven Umgebungen wird empfohlen Motoren mit Schutzgrad IPW zu verwenden.

4.2 - SCHMIERUNG

Die Motoren bis Baugrösse 160 werden ohne Nachschmiereinrichtung geliefert (Dauerschmierung). Von Baugrösse 160 bis 200 kann der Motor auf Kundenwunsch mit Nachschmiereinrichtung geliefert werden. Von Baugrösse 225 bis 355 ist die Lieferung mit Nachschmiereinrichtung standard. Die Absicht der Wartung ist die Lebensdauer der Wälzlager auf höchste Zeit zu verlängern. Die Wartung umfasst:

a) Überprüfung der Lagerschilde
b) Schmierung und Reinigung
c) Sorgfälltige Überprüfung der Wälzlager.

Bei der Wartung muss auch die Temperatur der Lager kontrolliert werden.
Ist das Lager mit ordnungsgemässem Schmierfett nach Abschnitt 4.2.2 geschmiert, darf die Temperatur nicht 60°C überschreiten.

Die Temperatur kann kontinuirlich mittels eines auf dem Lager aufgebauten Thermometer oder Thermofühler kontrolliert werden. WEG-Motoren werden normalerweise mit geschmierten Rillenkugellagern oder Zylinderrollenlagern geliefert.
Das Schmiermittel soll vor allem den direkten Kontakt zwischen den sich bewegenden Metallteilen, wie Kugeln oder Rollen, Laufbahnen und Käfige verhindern. Es schützt ausserdem das Lager gegen Verschleiss und Korrosion.
Wegen mechanischer Beanspruchung und Alterung , verliert das Schmiermittel mit der Zeit seine Schmierfähigkeit. Deshalb muss dass durch Betrieb verbrauchte oder verunreinigte Schmiermittel in bestimmten Zeitabständen gegen ein neues Schmiermittel gewechselt oder ergänzt werden.

4.2.1 Nachschmierfristen

Die Fettmenge ist ein wichtiger Gesichtspunkt für die Nachschmierung.
Die Nachschmierung muss nach den in der Tabelle angegebenen Fristen vorgenommen werden. Ist der Motor mit einem zusätzlichen Schmierschild versehen, so muss die Nachschmierung gemäss den Angaben dieses Schildes durchgeführt werden.
Um eine sichere und wirkungsvolle Schmierung zu gewährleisten, ist es empfohlen die Angaben dieser Anweisung oder die entsprechende Tabelle zu Grunde zu legen.
Sind diese Information nicht zur Hand, muss das Wälzlager bis zur Hälfte mit Schmierfett ausgefüllt werden (nur den Raum zwischen den Wälzelelementen ausfüllen).
Während der Schmierung ist es empfohlen sorgfälltig vorzugehen um zu verhindern, dass Verunreinigungem ins Wälzlager hineingeschleppt werden.

4.2.2 Fettqualität und Fettmenge

Bei der Nachschmierung ist es wichtig das richtige Fett in vorgesehener Menge in das Lager einzupressen, denn sowohl das Einpressen von zu wenig als auch von zu viel Fett bring Schaden für das Lager mit sich.

Das Einpressen einer zu grossen Fettmenge erhöt die Temperatur des Wälzlagers wegen den gegenseitigen Widerständen der Wälzelemente und das Schmiermittel verliert so vollständig seine Schmiereigenschaften.

Das Einpressen einer zu grossen Fettmenge kann auch das Auslaufen des Fettes ins Innern des Motors verursachen, wo sich das Fett auf die Wicklungen und andere Teile ablagern wird.
Zur Schmierung der Wälzlager von elektrischen Maschinen wird allgemein ein hochwertiges Fett auf Lithiumbasis bzw, auf eines Lithiumkomplexes verwendet, da diese Fettsorte eine grosse mechanische Beständigkeit und Unlöslickeit gegen Wasser aufweist.
Zur Schmierung sollen niemals Fette vesrchiedener Sorten gemischt werden.

FETTSORTEN ZUR SCHMIERUNG VON NORMMOTOREN

Typ	Hersteller	Baugrösse
Polyrex® EM	Esso	63 bis 355M/L

Weitere Informationen über die oben erwähnten Schmierfette können Sie bei unserem ermächtigten Kundendienst oder direkt bei WEG-Kundendienst erhalten.
Für den Einsatz von Sonderschmiermittel, bitte WEG anfragen.

4.2.3 Anweisungen zur Nachschmierung

Um einen erfolgreichen Fettwechsel im Innern deds Lagers zu gewährleisten, ist es empfohlen folgenderweise vorzugehen:
- ungefähr die Hälfte des vorgesehenen Fettes einpressen und den Motor während eine Minute bei Nenndrehzahl betreiben, danach den Motor ausschalten und das restliche Fett einpressen.

Das Einpressen des ganzen voregesehenen Fettes mit stillsetehendem Motor kann das Eindringen des Fettes in den Innern des Motors verursachen.

Es ist wichtig Schmiernippel und Schmeirnippelumgebung vor dem Schmierverfahren zu reinigen um das Einschleppen von Fremdkörpern ins Lager zu vermeiden.
Zur Nachschmierung nur von Hand Fettpressen verwenden.

VERFAHREN ZUM NACHSCHMIEREN DER WÄLZLAGER

1. Mit Putzwolle den Schmiernippel und die Schmiernippelumgebung reinigen

2. Den Motor in Betrieb setzen, mit einer Fettpresse die in den Tabellen 9 u. 10 vorgesehenen Fettmengen ins Lager einpressen.

3. Den Motor während einer bestimmenten Zeit betreiben um zu erlauben, dass der Fettüberschuss ausgestossen werden kann.

4.2.4 - WECHSEL VON WÄLZLAGERN

Das Zerlegen eines Motor um das Wälzlager zu wechseln darf nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.
Um Schaden am Ständer oder Läufer zu verhindern, ist es wichtig eine Pappe in den Luftspalt nach der Demontage des Lagerschildes einzuschieben.
Das Abdrücken der Wälzlager ist sehr leicht, wenn dafür die

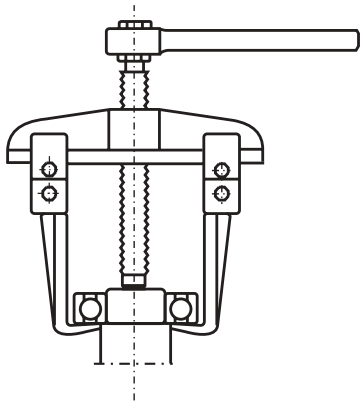


Bild 4.2 - Abdrückschraube für Wälzlager

geeigneten Vorrichtungen verwendet werden (Wälzlager-abdrückschrauben).
Die Abdrückklauen müssen auf den Innering des abzuziehenden Lagers, oder auf ein angrenzendes Teil greifen.
Um einen normalen Betrieb zu gewährleisten und um Schaden am Lager zu verhindern, ist es notwendig, dass der Wechsel von Wälzlagern unter Beachtung höchster Sauberkeit von nur qualifiziertem Personal vorgenommen wird.
Neuer Wälzlager sollen nur kurz vor dem Einbau ausgepackt werden.
Vor dem Aufzug des neuen Wälzlagers is es wichtig sicherzustellen, dass die Tragflächen der Welle frei von Grat oder Schlagmarken sind.
Während der Montage dürfen die Wälzlager nicht mit direkten Hammerschlägen aufgepresst werden. Zum Aufziehen muss der Innenring des Wälzlagers verwendet werden. Um Oxidation zu verhindern, ist es empfohlen nach Reinigung eine dünnen Film aus Vaseline oder Öl auf die bearbeiteten Teile aufzubringen.

ABSCHNITT DES WICKELKOPFES UND AUSZUG DER WICKLUNG

Dieses Vorgehen muss mit grösster Sorgfalt durchgeführt werden, um zu sicherzustellen, dass die Teilefugen zwischen Gehäuse und Lagerschilde, das Gehäuse oder die Ständerbleche nicht während dieser Arbeit beschädigt werden.

TRÄNKUNG

Während der Tränkung müssen die Gewinde mit Fett oder Dichtungsmasse geschützt werden. Der Sitz des Klemmenkastens auf dem Gehäuse muss mit widerhafttendem Lack bedeckt werden (ISO 287 - ISOLASIL.
Nach der Tränkung muss der Schutzlack von den bearbeiteten Teilen wieder entfernt werden. Diese Reinigung muss von Hand ohne Anwendung eines schneidenden Werkzeuges vorgenenommen werden.

ZUSAMMENBAU

Alle Teile müssen besichtigt werde, um sicherzustellen, dass alle Fehler, wie Risse, Schlagmarken, Verkrustungen, beshädigte Gewinde, usw. ausgeschlossen sind.
Bei dem Zusammenbau darf nur Gummihammer und Bronzebuchsen verwendet werden. Alle Teilefugen müssen leicht ineinanderfügen. Die Schrauben müssen mit ihren entprechenden Druckscheiben eingedreht und gleichmässig angezogen werden.

PRÜFUNGEN

Den Läufer von Hand drehen um sicherzustellen, dass er nicht an Ständerbleche, Lagerschilde oder Befestigungsringe schleift.

MONTAGE DES KLEMMENKASTENS

Bevor der Klemmenkasten aufgeschraubt wird, müssen alle Öffnungen der Gehäuses zur Kabeleinführung mit selbstlöschendem Schaum (eine Lage) abgedichtet werden.
Bei explosionsgeschützten Motoren wird noch eine zweite Lage einer Mischung von Epoxidharz ISO 340 mit Quarzpulver aufgebracht.
Die Aushärtung dieser Mischung dauert zwei Stunden. Während dieser Zeit, mit den Kabeleinführungsöffnungen nach oben, darf das Gehäuse nicht bewegt werden.
Nach der Härtung überprüfen, ob alle Öffnungen gut abgedichtet sind, einschliesslich die Kabeleinführungsöffnungen.
Jetzt kann der Klemmenksten aufgebaut und der Motor lackiert werden.

4.3 ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN

- Jedes beschädigte Teil (Risse, Schlagmarken auf den Teilefugen, beschädigte Gewinde) muss ersetzt werden; in keinem Fall darf eine Reparatur versucht werden.

- Bei explosionsgeschützten Motoren des Schutzgrades IPW55, müssen bei jedem Zusammenbau auch die Dichtungsringe gewechselt werden.

EINPHASENMOTOREN

EINPHASEN-ASYNCHRONMOTOREN

VORTEILE

Die total geschlossenen Einphasenmotoren der WEG (Schutzgrad IP55) sind widerstandsfähiger gegen Witterungs- und Umgebungseinflüssen, Eindringen von Nagetieren ausser anderen zusätlichen Vorteilen, wie Leistung, wenn mit anderen Normmotoren verglichen.

Die Betriebskondensatoren bringen einen hohen Leistungsfaktor mit hohem Wirkungsgrad auf, was eine grosse Stromersparnis bedeutet.

Die Stromersparnis des neuen Einphasenmotors kann unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades und des Leistungsfaktors berechnet werden und folglich die Rückzahlung der Kapitalanlage, die beim Einkauf des Motors gemacht wurde, vorausberechnet werden.

Diese Motoren sind mit einem wirkungsvollen Anlaufsystem ausgestattet.
Der Fliehkraftschalter, auf einer steifen Unterlage besfestigt, ist mit ermüdungsbeständigen Sonderstahl-Spiralfedern ausgerüstet und gewährleistet eine sichere Aus- und Einschaltung bei der höchst- und mindest vorgesehenen Drehzahl.

KLEINMOTOREN

OFFENE KLEINMOTOREN DER BAUGRÖSSEN NEMA 48 U. 56

EINPHASENMOTOREN

Die Motoren , mit Anlaufkondensator ausgerüstet, bringen ein hohes Anlassmoment auf, was für Schweranlaufbedingungen geeinet ist.

ANWENDUNGEN

Kompressoren, Pumpen, Industriekühlanlagen, Landwirtschaftseinrichtungen, Maschinen und Werkseuge und Industieausrüstungen, die ein hohes Anzugsnennmoment erfordern.

DREHSTROMMOTOREN

Die Motoren bringen geeignete Drehmomente zur Beschleunigung von Industriemaschinen auf. Sie liefern auch sehr hohe optimisierte Kippmomente um kurzeitige Überlastbedingungen zu widerstehen.

ANWENDUNGEN

Kompressoren, Pumpen, Lüfter, Mühlen und allgemeine Maschinen, die von einem Drehstromnetz gespeist werden und wo ein Dauerbetrieb gefordert wird.

OFFENE KLEINMOTOREN - TYP "JET PUMP"- DREHSTROM

Dieser Kleinmotor mit Drehstrom gespeist hat ein grosses Anzgus- und Kippmoment mit ungefähr drei mal dem Wert des Nennmomentes.

OFFENE KLEINMOTOREN - TYP "JET PUMP" MIT ANLAUFKONDENSATOR

Es handelt sich um einen Einphasenmotor mit Hauptwicklung und Anlaufkondensator, der mit Hilfswicklung in Reihe geschaltet.
Der Fliehkraftschalter schaltet die Hilfwicklung ab, sobald der Motor ungefähr 70% der Synchrondrehzahl erreicht hat.
Danach wird der Motor mit der Hauptwicklung betrieben.
Die Motoren mit Anlaufkondensatoren weisen hohe Drehmomente auf. Das Anzugsmoment beträgt zwischen 200 und 350% des Nennmomentes und das Kippmoment entspricht 200 bis 300% des Nennmomentes. Auf Grund dieser Eigenschaften ist dieser Motor für den Antrieb schwer zu beschleunigten Lasten empfohlen und wird für den Leistungsbereich bis 3 HP (2.2kW) angewendet.

ANWENDUNGEN

Die Kleinmotoren- Typ "Jet Pump" sind geeignet für Einsetzung in "Jet Pump" Wasserpump-, Industriepump- und Wohnungspump systemen, Kreiselpumpen und Hydraulikpumpen.

OFFENE KLEINMOTOREN - TYP "JET PUMP PLUS"- SPLIT PHASE

Dieser Einphasenmotor besteht aus zwei Wicklungen: eine Hauptwicklung und eine Anlaufhilfswicklung.
Der Fliehkraftschalter schaltet die Hilfswicklung ab sobald der Motor 70% der synchronen Drehzahl erreicht hat. Danach wird der Motor allein mit der Hauptwicklung betrieben.
Der Motor "Jet Pump Plus - Split Phase" bringt mittlere Drehmomente auf. Das Anzugsmoment beträgt zwischen 150 und 200% der Nennleistung und das Kippmoment liegt zwischen 200 u. 300% des Nenndrehmomentes.
Diese Motoren sind empfohlen für Anwendungen, wo wenig Anläufe und ein niedriges Anzugsmoment gefordert wird.

Die wichtigsten Eigenschaften der Motors "Jet Pump Plus - Split Phase" sind:
- Käfigläufer
- Wälzlager : Rillenkugellager
- Wellenende aus Stahl 1045 oder aus rostfreiem Stahl (auf Anfrage)
- Die Bauform mit Füssen und Thermoschutz ist auf Anfrage liferbar.
- Der Drehsinn ist Linksdrehung
- Spannungen: Einphasig - 110V, 220V oder 110/220V - Split Phase (ohne Kondensator)
- Antrich: rot Oxidprimer
- Schutzart: IP21

DREHSTROMMOTOR MIT HOHEM WIRKUNGSGRAD

Eigenschaften:

- Frequenzen: 60Hz und 50 Hz
- Spannungen: 220/380V, 380/660V, 440/760V oder 220/380/440V
- Arbeitsfaktor: 1.0
- Isolierstoffklasse: "F"
- Schutzart: IP 55
- Design: N (IEC 85)
- Drehzahl: 60Hz: 3600, 1800, 1200 und 900 U/M
  50Hz: 3000, 1500, 1000, 750 U/M
- Übertemperatur: bis 80°C.

Optionen:

- Isolierstoffklasse: "H"
- Schutzart: IPW55
- Thermoschutz: Thermostat oder Thermistor
- Stillstandsheizung
- Stückprüfung und Typenprüfung (IEC 34-2), ohne und mit Anwesenheit eines Inspektors.

Optionen auf Anfrage:

- Design: H
- Motoren für explosionsgefährdete Zonen:
- Explosionsgeschützt
- Erhöte Sicherheit
- Marinenmotoren

DREHSTROMBREMSMOTOREN *Scheibenbremse*

ALLGEMEINES

Der Bremsmotor besteht aus einem Drehstrom-Kurzschlussläufer-Motor, der mit einer Bremse in einer kompakten und festigen Bauform zu einer Einheit verbunden ist. Der Induktionsmotor ist eine gekapselte oberflächenbelüftete Maschine mit denselben Festigkeitseigenschaften der Normmotoren.
Die Bremse besteht aus wenigen beweglichen Teilen, was ihr eine lange und wartungsarme Lebensdauer gewährleistet. Die Reibbeläge bilden eine grosse Reibfläche, so dass der Bremsvorgang mit sehr niedrigem Bremsdruck erreicht werden kann, was zur Folge eine niedrige Bremserwärmung und Verschleiss der Bremsscheibe und Reibbeläge hat.
Ausserdem wird die Bremsvorrichtung durch die Eigenbelüftung des Motor gekühlt.
Die Antriebsspule des Eletromagnet ist mit Epoxidharz getränkt und kann ständig mit ± 10% der Nennspannung betrieben werden. Sie wird mit Gleichstrom über einen Gleichrichter, der aus Siliziumdioden und Varistoren besteht, gepeist.Somit werden unerwünschte Spannungsspitzen unterdrückt und schnelle Abschaltvorgänge gewährleistet.
Die Speisung über Gleichstrom ermöglicht einen schnelleren und gleichmässigeren Bremsvorgang.

ANWENDUNGEN

Der Bremsmotor finden gewöhnlicherweise folgende Anwendungen: in Werkzeugmaschinen, Webstühlen, Verpackungsmaschinen, Förderer, Waschmaschinen, Abfüllmaschinen, Wickelmaschinen, Falzmaschinen, Kräne, Laufkräne, Lifte, Walzwerke und Druckmaschinen. Dieser Motor wird immer angewendet wo aus Sicherheitsgründen, Betriebsstellungen und Zeitersparnis, kurze Stillsetzzeiten gefordert sind.

BETRIEBSWEISE

Wird der Motor vom Netz abgeschaltet, wird auch der Strom der Bremslüftspule unterbrochen und der Elekktromagnet verliert seine Magnekraft.
Die Druckfedern pressen die Ankerscheibe gegen das AS-Lagerschild des Motors. Die Reibeläge, die in der Bremscheibe eingebettet sind, werden gegen die zwei Reibflächen, Anker und Lagerschild, gepresst und der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst.
Beim Einschalten des Motors wird gleichzeitig die Bremslüftspule erregt und die Magnetkraft des Magnegkörpers zieht die Ankerscheibe gegen die Kraft der Druckfedern an und hebt den Reibschluss des Bremsmotors auf und der Motor kann wieder frei anlaufen.
Auf Wunsch kann die Bremsscheibe mit Bremsbelag geliefert werden.

AUFSTELLUNG

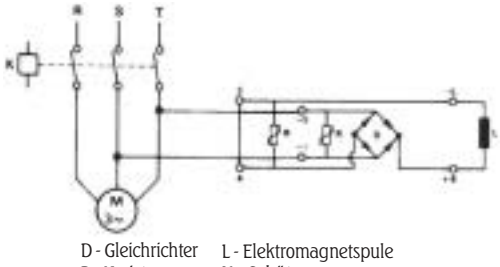
Grundsächlich kann der Bremsmotor in jede beliebige Lage eingebaut werden, wenn das Eindringen von Wasser, Öl, Staub usw. verhindert ist.
Wenn in Normallage eingebaut, weist der Bremsmotor die Schutzart IP 54 auf.

SCHALTBILD FÜR BREMSMOTOR

Der Bremsmotor der WEG erlaubt drei verschiedene Anschlüsse und gewährleistet dadurch einen langsamen, mittelschnellen und schneller Bremsvorgang.

a) Langsamer Bremsvorgang

Der Gleichrichter der Bremslüftspule wird direkt, wie in nachstehendem Bild gezeigt, über die Motroklemmen ohne Unterbrechung gespeist.

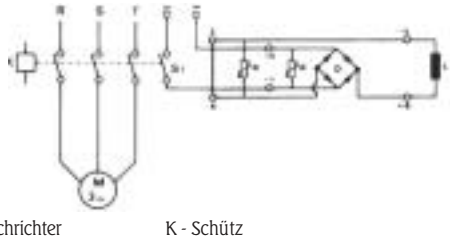


D - Gleichrichter L - Elektromagnetspule
R - Varistoren K - Schütz

Bild 1 - Schaltbild für langsamen Bremsvorgang

b) Bremsvorgang mittlerer Geschwindigkeit

In dies Fall wird ein Kontakt zur Unterbrechung des Speisung des Gleichrichter im Wechselstromkreis geschaltet. Es ist wichtig, dass dieser Kontakt ein Hilfsschaltglied-Schliesser des Schützes oder der magnetiche Schalter des Motor ist, um so zu gewährleisten, dass die Bremseinheit gleichzeitig mit dem Motor abgeschaltet wird.

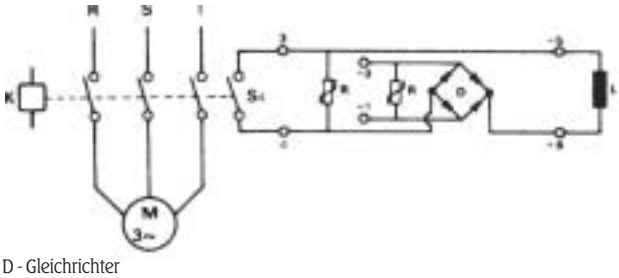


D - Gleichrichter K - Schütz
R - Varistoren S1- Hilfsschaltglied-
L - Elektromagnetspule Schliesser

Bild 2 - Schaltbild für Bremsvorgang mittlerer Geschwindigkeit

c) Schnellbremsvorgang

Ein Schaltglied unterbricht direkt die Speisung der Elekromagnetspule im Gleichstromkreis. Hierfür muss ein Hilfsschaltglied-Schliesser des Schützes oder der Magnetschlater des Motor verwendet werden.



D - Gleichrichter
R - Varistoren
L - Elektromagnetspule
K - Schütz
S1- Hilfsschaltglied-
Schliesser

Bild 3- Schaltbild für Schnellbremsvorgang

SPEISUNG DER BREMSLÜFTSPULE

Die Bremsvorgänge mittlerer und schnellen Wirkung erlauben zwei verschiede Speisungssysteme:

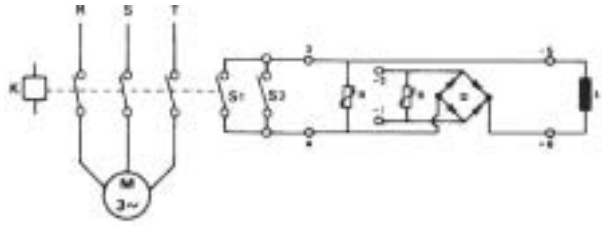
a) über die Klemmen des Motors

Motor 220/380: die Klemmen 2 u. 6 des Motors mit den Klemmen 1 u. 2 des Gleichrichters verbinden.
Motor 220/380/460/760V: die Klemmen 1 u. 4 des Motors mit den Klemmen 1 u. 2 des Gleichrichters verbinden.
Polumschaltbare Motoren: 220V

- Hohe Drehzahl: die Klemmen 4 u. 6 des Motors mit den Klemmen 1 u. 2 des Gleichrichters verbinden.
- niedrige Drehzahl: die Klemmen 1 u. 2 des Motors mit den Klemmen 1 u. 2 des Gleichrichters verbinden.
  Motor 440V: die beiden Klemmen des Motors mit den Klemmen 1 u. 2 des Gleichrichters verbinden.

b) Separate Speisung

Werden Motoren anderer Spannungen verwendet, müssen die Klemmen der Bremslüftspule direkt mit 24V gespeist werden, aber es muss immer sichergestellt sein, dass die Unterbrechnung der Speisung gleichzeitig mit der Unterbrechung der Speisung des Motors geschieht.
Bei separeter Speisung ist es möglich den Bremsvorgang eletrisch zu unterbrechen, siehe Bild 4.



D - Gleichrichter
R - Varistoren
L - Elektromagnetspule
K - Schütz
S1- Hilfsschaltglied-
Schliesser
S2- Schalter der elektrichen
Entsperrung

Bild 4 - Schaltbild der separaten Speisung

BREMSMOMENT

Ein sanfterer Auslauf des Motors kann erreicht werden durch Ausbau eines Teiles der Druckfedern.

WICHTIG

Die Druckfedern müssen so ausgebaut werden, dass die restlichen Druckfedern symmetrisch gegeneinander liegen und es muss sichergestellt sein, dass nach Antrieb des Motors keine Reibung mehr besteht und ein gleicher Verschleiss der Reibbeläge gewährleistet ist.

WARTUNG DER BREMSE

Die robusten Bremsen einfacher Bauart sind sozusagen wartungfrei und benötigen nur eine periodische Nachstellung des Arbeitsluftspaltes.
Es ist auch empfohlen eine innere Reinigung der Bremse bei jeder periodischen Wartung des Motors zu machen.

Einstellung des Luftspaltes

Die Bremsmotoren werden ab Werk mit einem
minum Arbeitsluftspalt (Ausgangsluftspalt) gemäss Tabelle 1 geliefert.

TABELLE 1

BAUGRÖSSE	Lustspalt Ausgang (mm)	Luftspalt Maximum (mm)
71	0.2 - 0.3	0.6
80	0.2 - 0.3	0.6
90 S - 90 L	0.2 - 0.3	0.6
100 L	0.2 - 0.3	0.6
112 M	0.2 - 0.3	0.6
132 S - 132 M	0.3 - 0.4	0.8
160M - 160L	0,3 - 0,4	0,8

Da die Reibeläge während des Betriebes einem normalen Verschleiss unterworfen sind, vergrössert sich mit der Zeit der Arbeitsluftspalt. Aber eine Nachstellung des Arbeitslufspaltes macht sich nur notwending, wenn der Höchstwert von Tabelle 1 übeschritten ist.
Um den Arbeitsluftspalt auf die Ausgangswerte einzustellen, muss folgendermassen vorgegangen werden werden:

a) Die Befestingungschrauben lösen und die Lüfterhaube entfernen.
b) Gummischutzring entfernen
c) Den Arbeistluftspalt mit einer Dickenlehre an drei verschiedenen Stellen in der Nähe der Naschstellschraube messen.

d) Ist der gemessene Wert grösser als der höchst zulässiger Wert in Tabelle 1, oder haben die drei Messungen verschiedene Werte erbracht, muss die Nachtstellung folgendermassen vorgenommen werden:

1. Gegenmuttern und Nachstellschrauben lösen
2. Arbeitsluftspalt auf Ausgangswert in Tabelle 1 einstellen, dabei beachten, dass die drei Nachstellschrauben gleichmässig angezogen werden. Der Arbeitsluftspalt muss an den drei Messtellen den gleichen Wert aufweisen und die Lehre muss frei und gleichmässig um den ganzen Umfang eingeschoben werden können.
   Die Lehre der oberen Grenze darf an keiner Stelle einzuschieben sein.
3. Die Befestigungsschrauben anziehen bis die Schraubenenden gegen das Lagerschild pressen. Die Schrauben nich zu viel anziehen.
4. Die Gegenmuttern fest anziehen
5. Noch einmal den Arbeitsluftspalt überprüfen und die Messungen nach Punkt 2 durchführen.
6. Den Gummidichtring wieder aufsetzen.
7. Die Lüfterhaube wieder aufsetzen und mit den Schrauben befestigen.

INTERVALLE ZUR INSPEKTION UND NACHSTELLUNG DES LUFTSPALTES

Die Intervalle zur Nachstellung des Arbeitsluftspaltes, d.h. die Schaltspiele bis die Reibbeläge einen Verschleiss erreicht haben, die den Höchstwert der Tabelle 1 entsprechen, hängen von den Arbeits- und Umgebungsbedingungen hab.
Das ideale Interval kann ab der Wartung bestimmt werden, die sich während den ersten Monaten unter wirkliche Arbeitsbedingungen erforderlich macht. Als Orientierung möchten wir auf die typischen Werte der Tabelle 2 hinweisen, die unter normal Betriebsbedingungen zu erwarten sind.
Der Verschleiss de Reibbeläge hängt auch von dem Trägheitsmoment der anzutreibende Last ab.

EXPLOSIONSGESCHÜTZTE DREHSTROMMOTOREN

Diese Motoren sind zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt. Explosionsgefährdete Bereiche sind Räume, in denen sich ständig, in regelmässigen Zeitabständen, oder periodischen Zeitabständen Gase oder Dämpfe, die mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, in gefahrdrohender Menge ansammeln, und eine Explosion verursachen können.
Unter dieser Berücksichtigung, sind Design und Herstellung dieser Motoren anders als die der Normmotoren, hauptsächlich wenn wir die mechanischen Eigenschaften beobachten.
Diese Motorreihe wird nach rigorosen Normbestimmungen wie ABNT (Brazilian Association of Technical Standards), IEC (International Electrical Code), UL (Underwriters Laboratories), CSA (Canadian Standard Association) hergestellt.

Die Haupteigenschaften eines Explosionsgeschützte Drehstrommotore sind:

- Druckfeste Kapselung um den Druck einer Explosion im Innern zu widerstehen.
- Eingeschränkte geometrische Masstoleranzen und Rauheitsgrade um den Austritt von Flammen zu verhindern und um den Wechsel von Gasen zwischen dem Innner des Motors und die Umgebung zu kontrolleiern.

Danach eine kurze Beschreibung der Eigenschaften eines explosionsgeschützten Motors:

MECHANISCHE AUSFÜHRUNG

MECHANISCHE FESTIGKEIT	- Robuste Ausführung in Gussieisen (dickere Wände); korrosionsbeständig - Besfestigung der Lagerschilde durch gehärteten Innensechskantschrauben hoher Zugfestigkeit.
DICHTIGKEIT	- Mehr Schrauben zur Befestignung der Lagerschilde - Abdichtung mit Expoxid-Dichtungsmasse der Öffnungen zur Kabeleinführungen ins Gehäuse. - Längere Anpassungen zwischen Lagerschilde und Gehäuse, wenn mit Normmotoren verglichen. - Einbau eines Dichtungsringes am AS- und BS Lagerschild - Stossflächen zwischen Klemmenkasten und Gehäuse und Klemmenkastendeckel und Klemmenkasten sind berabeitet

Die zuvor beschriebenen Konstruktionseigenschaften entsprechen alleon nicht den Bestimmungen der Normen, wenn für alle Arbeiten nicht auc geeignete Werkzeuge angewandt werden.
Deshalb muss die Arbeit der Montage von explosionsgeschützten Motoren immer von WEG zugelassenen Service-Center vorgenommen werden.

Wichtig: Die Umgebung des Aufstellungsortes eines explosionsgeschützten Motors kann explosionsfähige Gase oder Gemische ansammeln, die lebensgefährlich sind.

5 - FEHLER BEI ELETRISCHEN MOTOREN

PRÜFUNG DER URSACHEN UND DER FEHLER BEI ELETRISCHEN MOTOREN

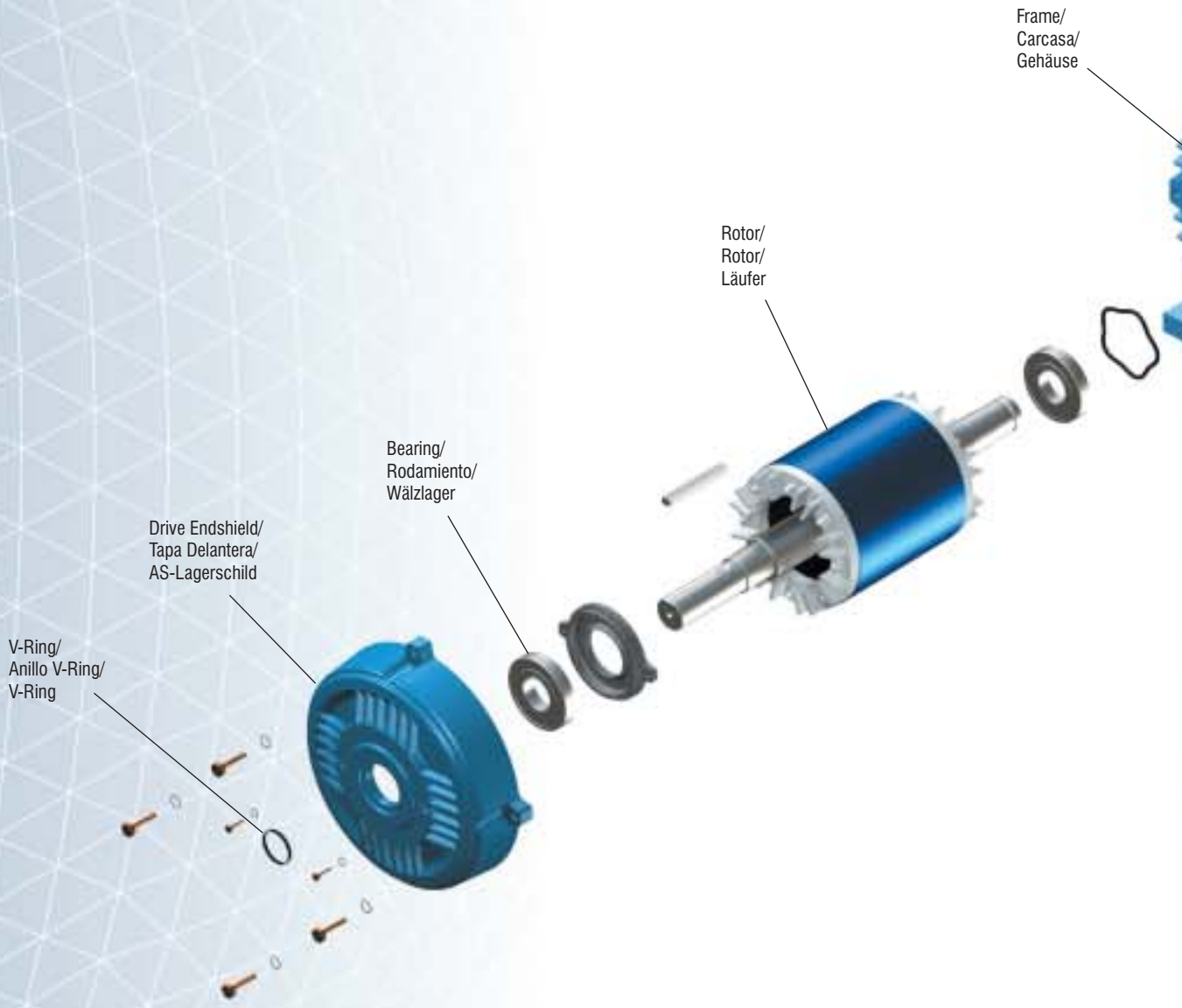
FEHLER	WAHRSCHEINLICHE URSACHE
MOTOR LÄUFT NICHT AN	- Motorklemmen sind spannungslos - zu niedrige Spannung - Motor nicht ordnungsmässig angeschlossen - Kabel mit falscher Numerierung - zu grosse Last angekuppelt - Fliehkraftschalter ist offen - Kondensator beschädigt - Hilfwicklung unterbrochen
NIEDRIGES ANLAUFDREHMOMENT	- Interner Anschluss falsch - Läufer beschädigt - Läufer liegt verlagert - Spannung niedriger als die Nennspannung - Frequenz niedriger als die Nennfrequenz - Frequenz höher als die Nennfrequenz - Kapazitanz niedriger als vorgegeben - Kondensatoren sind in Reihe antstatt parallel geschaltet
KIPPMOMENT ZU NIEDRIG	- Läufer beschädigt - Läufer mit zu grosser Nutschrägung - Läufer liegt verlagert - Spannung niedriger als die Nennspannung
ZU HOHER STROM BEIM LEERLAUF	- Luftspalt grösser als vorgegeben - Spannung grösser als vorgegeben - Frequenz nirdriger als vorgegeben - Interner Anschluss falsch - Läufer liegt verlagert - Läufer schleift - Wälzlager beshädigt - Lagerschilde mit zu grossem Druck auf die Well, odee sie sind schlecht zusammengebaut - magnetbleche ohne thermische Behandlung - Betriebskondensator entspricht nicht den vorgegebenen Daten - Fliehkraftschalter öffnet nicht
ZU HOHER STROM UNTER LAST	- Spannung entspricht nicht der Nennspannung - Überlast - Frequenz entspricht nicht der Nennfrequenz - Riemenscheiben zu viel gespannt - Läufer schleift gegen den Ständer
ISOLATIONSWIDERSTAND ZU NIEDRIG	- Isolierungsmaterial in den Nuten beschädigt - Anschlussbakel interbrochen - Wicklungskopf liegt gegen das Gehäuse - Zu hohe Feuchtigkeit oder Anwesenheit von chemische Produkten - Anwesendheit von Staub auf den Wicklungen

FEHLER	WAHRSCHEINLICHE URSACHE
ERWÄRMUNG DER LAGER	- zu viel Schmierffett eingepresst - Riemenscheiben üben zu grosser axiale oder radiale Kraft auf die Welle aus - Welle ist krumm - Lagerschilde sind locker oder verlagert - zu wenig Schmierfett
MOTOR ÜBERHITZT	- Kühlung gehindert - zu kleiner Lüfter - Spannung oder Frequenz entsprechen nicht den vorgegebenen Wert - Läufer schleift - Läufer beschädigt - Läufer nicht getränkt - Überlast - Wälzlager beschädigt - Zu viele Anläufe - Lusftspalt kleiner als vorgegeben - Betriebskondensator nicht geeignet - Anschlüsse nicht richtig
ZU HOHER GERÄUSCHPEGEL	- Läufer nicht gut ausgewuchtet - Welle krumm - Falsch ausgerichtet - Läufer liegt verlagert - Anschlüsse nicht korrekt - Fremdkörper im Luftspalt - Fremdkörper zwischen Lüfter und Lüfterhaube - Wälzlager sind verschleisst - Falsche Zuordnung der Nutenzahl - Nicht geeignete Aerodynamik
ZU HOHE SCHWINGUNG	- Läufer liegt verlagert - Netzspannung nicht ausgeglichen - Läufer beschädigt - Motor falsch angeschlossen - Läufer nicht gut ausgewuchtet - Wälzlager mit zu grossem Spiel - Läufer schleift - Welle krumm - Spiel zwischen den Ständerblechen - Verwendung von Schrittwicklungen bei einphasigen Motoren mit Betriebskondensator

KUNDENDIENST

Obwohl der WEG Motor das Werk mit dem höchsten Qualitätsniveau verlässt und er während sehr vielen Jahren funktionsfähig ist, kommt doch der Tag, wo er den Kundendienst braucht: es kann ein vorbeugender Kundendienst oder eine Repatur sein. WEG hat an alles für Sie gedacht, denn wir wissen, das der Kundendienst die Ergänzung einer erfolgreichen Lieferung ist. Er muss sofort mit zufriedenstellenden Massnahmen eingreifen.

Bei der Anschaffung eines WEG Motores wird Ihnen auch ein während Jahren entwickeltes Know-How mitgeliefert, das Ihnen über unserem Kundendienst während der Lebensdauer der Motores zur Verfügung steht. Mit dieser Absischt haben wir unser Kundendienstnetz in mehr als 50 Ländern der ganzen Welt mit grosser Sorgfalt ausgsucht.



WEG EXPORTADORA S.A.
AV. PREFEITO WALDEMAR GRUBBA, 3000
89256-900 - JARAGUÁ DO SUL - SC - BRAZIL
PHONE: 55 (47) 3372-4000 - FAX: 55 (47) 3372-4060
www.weg.net

CAT 250.09/082006